

## Originalaufsätze.

### *Pityophthorus Henscheli* Seitner und sein Parasit *Cosmophorus Henscheli* Ruschka.

Von

Prof. M. Seitner und Ing. P. Nötzl,  
der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

Die Arten der zu den Schlupfwesen gehörigen Braconidengattung *Cosmophorus* mit ihren charakteristischen Larven, Innenparasiten bei anderen Insekten, sind wenigstens bezüglich ihrer Lebensweise noch gar nicht erforscht und scheinen gerade bei Borkenkäfern häufiger aufzutreten, als man anzunehmen geneigt ist.

So wurden in jüngster Zeit eine neue *Cosmophorus*-Art in *Pteleobius vittatus* durch Ruschka, ferner von Seitner die ebenfalls unbeschriebenen Arten *Cosmophorus cembrae* Ruschka in *Pityogenes bistridentatus* und *quadridens* und in *Pityophthorus Henscheli*, *Cosmophorus Henscheli* Ruschka, nachgewiesen.

Gerade diese letztgenannte Art bot vermöge ihres häufigen Vorkommens — im Jahre 1924 erwiesen sich 37% der in Untersuchung gezogenen Altkäfer parasitiert — die erwünschte Gelegenheit, ihrer Lebensweise, welche manche abweichenden Eigentümlichkeiten aufweist, näher zu treten.

Bevor an die Mitteilung der einschlägigen Untersuchungsergebnisse geschritten werden soll, sei aber gestattet, das Wichtigste aus der Naturgeschichte des Wirtes selber, dieses typischen Hochgebirgsbewohners, dessen Existenz gerade nur dem zünftigen Forstentomologen bekannt sein dürfte, vor auszuschicken.

*Pityophthorus Henscheli* Seitner gehört zu jener Gruppe der *Pityophthorus*-Arten, deren unbehaarter, nahezu flach verlaufender Flügeldeckenabsturz am Außenrande der für andere Arten charakteristischen borsten-

tragenden Körnchenreihe entbehrt. Flügeldeckenspitzen gleichmäßig abgerundet, Flügeldeckennaht am Absturze deutlich erhaben.

Sekundäre Geschlechtsmerkmale wie sonst in Form einer dichten Stirnbürste beim Weibchen vorkommend, fehlen. Am interessantesten aber ist die mir (Seitner) schon seit zwei Dezennien bekannte Tatsache, daß der Käfer monogam lebt. Dementsprechend erweisen sich auch die Brutgänge niemals als Sterngänge. Sie sind 2 bis 2,5 cm lange, unregelmäßig breite, oft mit platzförmigen Erweiterungen, selbst kurzen seitlichen Verzweigungen versehene, mehr oder weniger gewunden in der Längsrichtung verlaufende, den Splint nur oberflächlich aber ungleichmäßig tief schürfende, einarmige Lotgänge.

Der kleine, 1,7 mm große Käfer (Abb. 1) bewohnt nur ganz schwaches Material von etwa Bleistiftstärke an den durch den natürlichen Reinigungsprozeß allmählich absterbenden unteren Ästen alter Zirben, aber auch an jungen, durch das Fegen von Wild und Weidevieh geschädigten Zirbenpflanzen. Wiederholt ist er auch an der Krummholzkiefer gefunden worden.

Überwinterung der Brut unter durchschnittlichen Verhältnissen als Larve; Flugzeit Ende Mai und Juni. Generation einfach.

Die wirtschaftliche Bedeutung des Käfers ist gleichzuhalten der eines *P. Lichtensteini* oder *glabratus*.

Das Fehlen der Stirnbürste beim Weibchen und das in Monogamie sich äußernde auffallende biologische Verhalten des Käfers legte den Gedanken nahe, *P. Henscheli* auch auf seine inneren Organe und zwar den Kaumagen und Penis zu untersuchen, um dadurch vor allem seine sichere Zugehörigkeit zur Gattung *Pityophthorus* zu überprüfen. Die einschlägigen Arbeiten sind vom Assistenten der Lehrkanzel Ing. Paul Nötzl vorgenommen worden und ergaben keine Abweichungen gegenüber den typischen Merkmalen der Gattung *Pityophthorus*.

Bei diesen Untersuchungen durch Nötzl, die sich auf eine große Anzahl von lebenden Käfern erstreckten, sind aber sehr häufig Larven eines Innenparasiten zutage gefördert worden, die nach den bisherigen an der Lehrkanzel gesammelten Erfahrungen ohne weiteres als Braconidenlarven anzusprechen waren. Die Richtigkeit dieser Ansicht fand ihre Bestätigung aber auch darin, daß schon im Vorjahre aus Brutmaterialen des *P. Henscheli* häufig kleine Braconiden gezogen wurden, die, wie sich nachträglich mit Sicherheit herausstellte, eben zu jenen Larven gehörten.

Die Bestimmung der geschlüpften Tiere, wie auch der gleichzeitig aus *Pityogenes bistridentatus* aus Zirbe gezogenen, hat entgegenkommenderweise Herr Dr. Franz Ruschka in Weyer übernommen und veröffentlicht seine diesbezüglichen Beschreibungen in dem unmittelbar anschließenden Artikel: „Beitrag zur Kenntnis der forstlichen Braconiden.“

In den vorgenommenen Untersuchungen über Lebensweise und Entwicklung, dann Morphologie der Larve von *Cosmophorus Henscheli* wurde die Arbeitsteilung zwischen den Verfassern derart getroffen, daß Nötzl



die Herstellung der Zeichnungen und alle vorangegangenen mikroskopischen Beobachtungen selbständig durchführte, während Seitner alle sonstigen Beobachtungen, sowie die schließliche schriftliche Bearbeitung besorgte.

**Überwinterung.** Sie dürfte wohl ausnahmslos als Larve des 1. oder 2. Stadiums innerhalb des Käfers in dessen Brutstätten erfolgen. Ob auch die fertige Wespe als solche in geeigneten Verstecken überwintern kann, ist nicht bekannt. Niemals wurde aber eine solche in dem im Winter bezogenen Brutmaterial innerhalb der Brutgänge oder in den stets reichlich vorhandenen Flechtenansätzen desselben gefunden.

**Flugzeit.** Mit Rücksicht auf die erwähnte Überwinterung als verschieden alte Larve des 1. oder 2. Stadiums ist die absolute Flugzeit der Wespe von langer, d. h. mehrwöchentlicher Dauer. Aus am 24. April 1924 bezogenem Brutmaterial des Käfers ergab sich in einem Falle eben Schlüpfen der Larve aus einem vor einigen Tagen abgelegten Ei, wie auch Larven des 2. und 3. Stadiums. Stärkeres Schlüpfen der Wespe setzte dann ab 13. Mai ein und erreichte seinen Höhepunkt gegen Ende Mai. Vereinzelt erfolgte dann noch im Juni. Aus einer bestimmten Beobachtungsreihe im Monat Mai ergaben sich 26 Weibchen und 10 Männchen.

**Begattung und Eiablage.** Beides konnte niemals im Freien, sondern nur im Zuchtglase beobachtet werden. Während des Begattungsaktes nimmt das Weibchen seine natürliche Stellung ein. Das Männchen trachtet aus der vorläufigen Rückenstellung mit der etwas einwärts gekrümmten Hinterleibsspitze die Genitalöffnung des Weibchens zu erreichen. Ist dies gelungen, so hängen die Geschlechter mit Kopf und Rücken nach entgegengesetzten Seiten gerichtet, etwa 2 Minuten aneinander.

Die **Eiablage** vollzieht sich in höchst bemerkenswerter Weise, wobei den kräftigen Mandibeln der Wespe eine besondere Bedeutung zukommt. Vor allem trachtet die Wespe den Käfer in ihre Gewalt zu bekommen. Sie bemüht sich, oft vergeblich, ihn mit den Mandibeln zu fassen und ihn in die richtige Stellung zu bringen. Endlich hat sie ihn in die Stellung „Kopf gegen Kopf“ gebracht, faßt ihn mit den weit aufgesperrten, wie Zangen wirkenden Mandibeln von oben herab hinter dem Thorax, an dessen schwächster Stelle (Abb. 5) und drückt ihn, ihn dadurch vollständig wehrlos machend, fest zu Boden. Jetzt erst wird der lange und feine Bohrer freigelegt und unter dem Kopf des Käfers, oder seitlich desselben in oder hinter dem Prothorax, am wahrscheinlichsten in der Mesothoraxgegend eingeführt. Der eigentliche Legeakt benötigt  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Minute; auch während desselben behalten die beiden Bohrerklappen ihre natürliche, nach rückwärts gerichtete Stellung unverändert bei. Seltener findet das Anstechen von rückwärts oder von der Seite statt.

Daß sich die Eiablage aber auch innerhalb der Brutgänge vollziehen kann, dürfte aus folgendem Versuche hervorgehen: Am 28. Mai 1924 frisch bezogenes, vom Käfer bewohntes Brutmaterial wurde am 7. Juni

mit 5 Wespenweibchen eingezwingert. Sofort nach der Einzwingerung machte sich ein Weibchen daran, durch das mit Harz verkittete Bohrmehl hindurch in das Einbohrloch vorzudringen, was längere Zeit erforderte, wobei dasselbe mit Zuhilfenahme der Mandibeln das Bohrmehl lockerte und entfernte. Endlich war die Eingangsröhre gesäubert und nun verschwand es ganz in der Brutanlage und kam erst nach 15 Minuten mit dem Kopf voran aus derselben wieder zum Vorschein. Daß innerhalb dieser Zeit Eiablage erfolgte, mag daraus gefolgert werden dürfen, daß die Wespe mit nicht ganz zusammengelegtem Bohrer herauskam, und denselben durch Glätten mit den Hinterbeinen wieder in Ordnung zu bringen versuchte.

Es wird jetzt schon vorausgeschickt, daß die Weibchen, einerlei ob begattet oder nicht, zur Eiablage geschritten sind, was in Hinblick auf die später zu besprechende Fortpflanzung durch Parthenogenese, von Wichtigkeit ist.

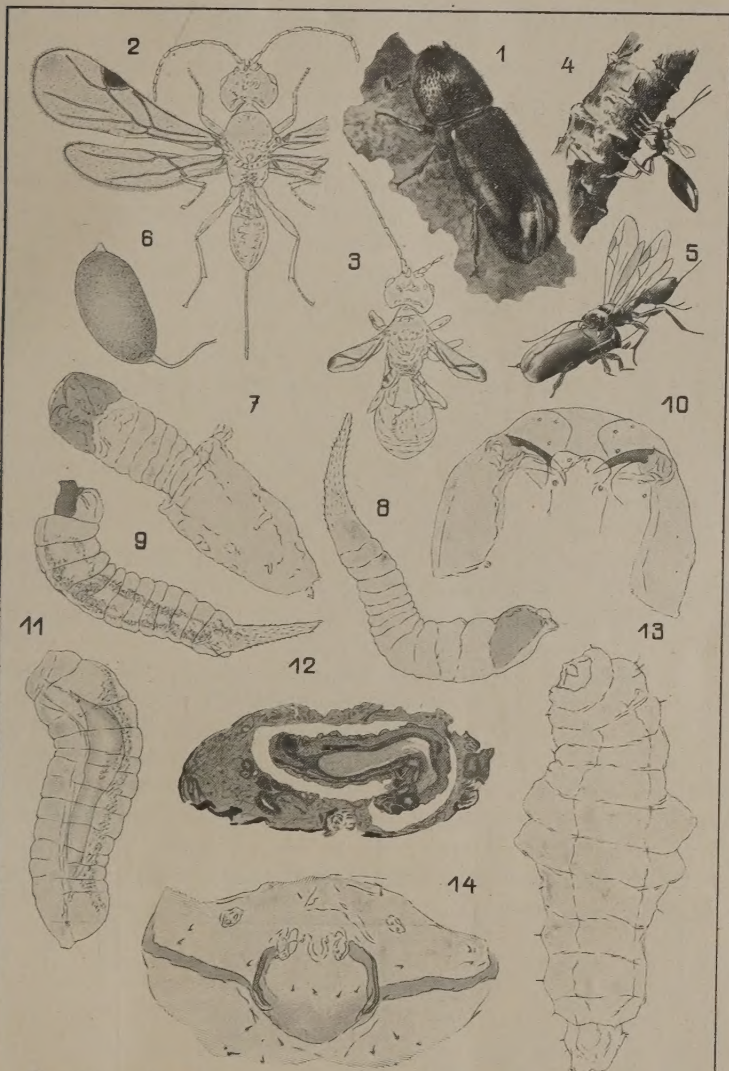
Das Ei ist gestielt und dessen Form, wie sie sich einige Tage nach erfolgter Parasitierung im Käfer darstellt, in Abb. 6 wiedergegeben. Die Embryonalentwicklung dürfte im großen Durchschnitt etwa 7 Tage betragen.

**I. Stadium der Larve.** Das Schlüpfen der Larve wird in Abb. 7, und die eben geschlüpfte Larve in Abb. 8 (von der Seite) gezeigt. Die schon etwas ältere Larve (Abb. 9) ist weißlich, hyalin, mit Kopf 14-ringig und einem  $\frac{1}{3}$  der gesamten Körperlänge einnehmenden, mit nach rückwärts gerichteten Dörnchen besetztem Schwanz. Ein Tracheennetz ist nicht sichtbar. Kopf groß und breit, stärker chitiniert, daher gelblich erscheinend, oberseits gewissermaßen plattig, mit über die Seiten hinaus umgeschlagenem besonders nach rückwärts breiterem Saum. Mundwerkzeuge vor allem durch zwei lange schlanke, weit voneinander verankerte, mäßig gebogene Mandibeln gekennzeichnet. Mundgegend überdies mit einer charakteristischen Anordnung von Papillen (Abb. 10). Die Körperringe nach der Bauchseite viel deutlicher als nach der Rückenseite abgegliedert. Rückenseits am Schwanzanfang ein pfropfartiges, etwas vorstehendes, rundliches mit dem Darmende in Kommunikation stehendes Gebilde mit der wahrscheinlichen Bestimmung als Exkretionsorgan.

Die Dauer dieses ersten Stadiums ist eine beträchtliche und dürfte wahrscheinlich bis in den Herbst oder noch länger anhalten. — Mitte Oktober 1924 bezogenes frisches Brutmaterial zeigte im Parasitierungsfalle zumeist I. und nur vereinzelt auch schon II. Stadium. — Daß auch noch im Frühjahr I. Larvenstadium gar nicht so selten ist, dürfte ursächlich auf die zeitlich lang hinausgezogene Flugzeit und daher verspätete Entwicklung überhaupt zurückzuführen sein.

**II. Stadium der Larve.** (Abb. 11.) Schmutzig weiß, glänzend mit im mittleren Teile gelblich durchschimmerndem Darmkanal. Form plump, nach rückwärts kaum merklich verjüngt, vorn breit abgerundet. Mundgegend ohne sichtbare Mandibeln; Schwanz nicht mehr vorhanden.





*Pityophthorus Henscheli* Seitner (Fig. 1, Vergr. ca 175) und sein Parasit

*Cosmophorus n.sp.* (Fig. 2-14).

Fig. 2. Imago, ♀	Vergr. ca
3. " ♂	175
4. ♂ in Ruhestellung	Skizze
5. ♀ bei der Eiablage	"
6. Ei, einem Käfer entnommen	565
7. Larve schlüpfend, von unten	59-
8. Larve nach dem Schlüpfen, von der Seite	795

Fig. 9. Larve, Ictabium	Vergr. ca
10. " " Mundspeckzeuge	250-
11. " " Ictabium	488
12. " " im Käfer (Längsschnitt)	375
13. " " Ictabium, vor dem Einspinnen	325
14. " " Mundspeckzeuge	275-

Auch dieses II. Stadium ist von langer Dauer, besonders dann, wenn es schon im Vorwinter eingetreten ist und notwendigerweise bis zum Frühjahr beibehalten werden muß.

**III. Stadium der Larve.** (Abb. 13.) Gestreckt, schmutzig gelblich-weiß und vor allem gekennzeichnet durch jederseits zwei seitliche am 7. und 8. Körperringe entspringende ein- und ausstülpbare zitzenartige Vorrangungen und ein ebenfalls vorstreckbares und einziehbares kopfähnliches Hinterleibsende. Mundgegend ohne Mandibeln, ausgestattet aber durch stärker chitinisierte spangenartige Versteifungen und zwischen diesen in der Mitte mit einer ein- und ausstülpbaren Kapsel und auf dieser und deren Umkreise mit einer charakteristischen Papillen- und Börstchenanordnung (Abb. 14).

Die Dauer dieses Stadiums dürfte nur auf kurze Zeit beschränkt und mit seinem Eintritt auch der Tod des Wirtes verknüpft sein.

Der Larve ebliegt jetzt die Aufgabe, aus dem Käfer den Weg ins Freie zu nehmen. Mit dem Kopfende voraus findet sie diesen durch die letzte Gelenkhaut, sei es des Tergits oder Sternits, wobei ihr die vorher erwähnten ein- und ausstülpbaren Organteile als Perforations- bzw. Bewegungsmittel vortreffliche Dienste erweisen.✕

Bei dem von der Larve verlassenen Käfer selbst erscheint die Hinterleibsspitze von den Flügeldecken abgerückt, das Hinterleibsende etwas nach abwärts gebogen und in einer der Gelenkhäute ist die Ausgangsöffnung in der Regel auch leicht zu finden.

Die geschlüpfte Larve beginnt sogleich in nächster Nähe des von ihr verlassenen Käfers mit der Anfertigung ihres aus feinen weißen Fäden bestehenden Gespinnstes, welches nach zwei Tagen schon ziemlich dicht ist und schließlich ein feines, weißseidenes Gewebe darstellt. Die Gespinnstfäden kommen aus der Mundöffnung. Innerhalb dieses, im Brutgange des Käfers befindlichen, an Holz und Rinde wohlbefestigten Gespinnstes erfolgt die Verpuppung. Es ist weder gelungen, eine Puppe unversehrt zu erhalten, noch die Dauer der Puppenruhe genau festzustellen, doch dürften bei Zimmerzucht 10 bis 14 Tage anzunehmen sein.

Aus der geschilderten Fortpflanzungsbiologie der Wespe geht also hervor, daß dieselbe ebenso wie ihr Wirt einfache Generation hat. Die in erster Linie durch Witterungsverhältnisse verursachte, lang hinaus gezogene Flugzeit bewirkt aber solche Schwankungen in der Entwicklung, daß man irr tümlicherweise geneigt sein könnte, an eine doppelte Generation zu glauben.

Aus einem am 18. Juni 1924 auf parthenogenetischem Wege parasitierten Jungkäfer schlüpfte die Larve des III. Stadiums am 17. März 1925 d. i. genau nach 9 Monaten. Mit Ausnahme einer zweimonatlichen winterlichen Unterbrechung wurde dieser Zuchtversuch bei Zimmertemperatur vorgenommen.



## Fortpflanzung durch Parthenogenese.

Das häufigere Auftreten der Weibchen, vor allem aber die Flugunfähigkeit der Männchen ließ den Gedanken an die Möglichkeit einer parthenogenetischen Fortpflanzung aufkommen. Diese Vermutung hat sich als richtig erwiesen. Am 15. Mai wurden nämlich 5 Käfer mehreren sofort nach dem Schlüpfen isolierten, somit, so wird angenommen, jungfräulichen Weibchen überantwortet und von diesen auch angestochen. In der Nacht vom 18. zum 19. Mai ist einer dieser Käfer eingegangen; untersucht fand sich ein Ei in der Gegend des Mesothorax. Am 24. Mai ist ein durchaus lebhafter von den 4 verbliebenen Käfern untersucht worden; es fand sich eine ganz junge Larve des I. Stadiums vor; sie mochte vor 1 bis 2 Tagen geschlüpft sein. Am 31. Juli, somit 76 Tage nach erfolgtem Anstechen ist von den restlich verbliebenen noch ein ebenfalls durchaus frischer und munterer Käfer in Cerfontainelösung fixiert worden. Er wurde in Paraffin eingebettet, später mit dem Mikrotom geschnitten und erwies sich als mit der Larve des II. Stadiums bewohnt (Abb. 12).

Aus diesen Feststellungen ergibt sich also, sofern die Jungfräulichkeit der Weibchen als erwiesen angenommen werden darf, die Parthenogenese als zweite Fortpflanzungsart.

Die Frage, welches Geschlechtes die auf parthenogenetischem Wege entstandenen Individuen seien, kann vorläufig allerdings nicht beantwortet werden. Hierzu wäre eine viel umfangreichere Versuchsreihe, doch dem Wesen nach ganz in dem eben besprochenen Sinne vorzunehmen und bis zur Flugperiode des darauffolgenden Jahres durchzuführen. Die Erhaltung des genügsamen, aber immerfort fressenden Käfers bietet hierbei keine besonderen Schwierigkeiten, wenn nur alle 6 bis 8 Wochen für die Erneuerung zirbener Rindenabschnitzel, jedoch im richtigen Welkzustande gesorgt wird.

## Einfluß der Parasitierung auf den Wirt.

Zunächst muß eine merkwürdige Erscheinung hervorgehoben werden, die sich nach dem Anstechen beim Käfer zeigt. Der Käfer wird nämlich durch das Anstechen gelähmt. Die partielle Lähmung tritt schon wenige Minuten nach dem Anstechen ein. Meist liegt der Käfer am Rücken; die Bewegungen der Beine hören allmählich ganz auf; dann und wann ein Zucken in den Tarsalgliedern zeigt, daß noch Leben im Käfer, dann hört auch jedes Zucken auf. Der Käfer ist, man mag ihn wenden wie man will, vollständig bewegungslos geworden. Nach weiteren 15 bis 20 Minuten beginnen die Tarsalglieder wieder schwach zu zucken, allmählich kommt Bewegung auch in die Beine und in den Thorax und nach 1 bis  $\frac{5}{4}$  Stunden, vom Anstich gerechnet, erhält der Käfer die frühere Lebhaftigkeit wieder.

Bei einem Käfer, der von zwei Weibchen hintereinander angestochen wurde, sind die Lähmungserscheinungen vollständig erst nach 4 Stunden geschwunden.

Das sicherste und niemals trügende sekundäre Kriterium für die Parasitierung des Käfers ist der Zerfall des Fettkörpers in kleine fast gleich große Kügelchen, die sich sofort im Wasser nach verschiedenen Richtungen verteilen, in welchem die Sezierung des Käfers vorgenommen wird. Letztere wird wesentlich erleichtert, indem man den Prothorax mit Kopf von vornherein abtrennt und nur den Hinterleib mit anhaftendem Meta- und Mesothorax untersucht (Abb. 12). Es genügt meist schon ein gelinder Druck auf den Hinterleib, um den hinter dem Metathorax befindlichen Parasiten hervortreten zu lassen. Er schwimmt im Wasser obenauf.

Der der Hauptsache nach im Mai und Juni parasitierte Käfer lebt bis zum nächsten Frühjahr und bewahrt bis kurz vor dem Schlüpfen der Parasitenlarve seine Frische und Lebhaftigkeit. Die zahlreichen Schnittserien, die die Parasitenlarve in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien und Lagen innerhalb des Käfers erfassen sollten, zeigen, wie mit zunehmender Larvengröße der Darmtrakt, ohne seine Funktionsfähigkeit zu verlieren, dies beweisen die Darmkontenta, immer mehr zur Seite gedrängt und förmlich zu einem dünnen Strange reduziert wird.

Besonders auffallen mußte ferner, wie in manchen Brutanlagen, obwohl Männchen und Weibchen vorhanden waren, Larven vollständig fehlten und beide Käfer lediglich einem Ernährungsfraße zu obliegen schienen. Diese Erscheinung mit allen ihren Begleitumständen näher zu ergründen, wurden 63 Brutanlagen auf das genaueste untersucht. Das Brutmaterial stammte vom 8. September und 19. Oktober 1924.

Für die vorzunehmende Untersuchung sind für jede Brutanlage als maßgebend angesehen worden:

1. Das Vorhandensein von junger Brut, bezw. Käferlarven.
2. Der Befund an den Elternkäfern, ob gesund oder parasitiert. Damit ging Hand in Hand auch die Bestimmung des Geschlechtes vor sich. Das Ergebnis war folgendes:
  - a) Käferlarven waren vorhanden, die Mutterkäfer parasitenfrei in 30 Brutanlagen.

24 von diesen 30 Brutanlagen waren von Männchen und Weibchen bewohnt; in 4 Fällen waren jedoch die Männchen parasitiert, was dafür spricht, daß die Parasitierung der Männchen die Begattung der Weibchen nicht aufhebt. In den restlichen 6 Brutanlagen fehlten die Männchen. Die Brutgänge sind aber von normaler Ausbildung, was beweisen dürfte, daß die Männchen ursprünglich vorhanden waren.

- b) Käferlarven fehlten, die Mutterkäfer waren parasitiert in 21 Brutanlagen.



Hierzu ist zu bemerken, daß in 11 Fällen sowohl Männchen wie Weibchen parasitiert waren und daß in den restlichen 10 Brutgängen nur Weibchen, aber alle parasitiert, vorhanden waren, die Männchen hingegen fehlten. In 5 dieser 10 Fälle war der Fraßgang sehr kurz, so daß zu vermuten ist, daß hier die Männchen überhaupt fehlten, die Weibchen daher auch unbegattet waren.

- c) Käferlarven waren vorhanden, die Elternkäfer waren parasitiert in 1 Brutanlage.

Hier zeigte sich aber, daß der Parasit im Weibchen jünger war, als jener im Männchen. Die Parasitierung im Weibchen konnte erst erfolgt sein, nachdem die Eiablage schon vollzogen war.

- d) Käferlarven fehlten und die Elternkäfer waren parasitenfrei in 11 Brutanlagen.

In 9 dieser 11 Fälle fehlten auch hier die Männchen. In 7 derselben war der Fraßgang ein sehr kurzer, so daß zu vermuten ist, daß Männchen von vornherein fehlten und Begattung ausgeblieben sei.

Hierzu ist allgemein zu bemerken, daß das Suchen nach den meist nur in geringer Zahl, mitunter sogar vereinzelt vorkommenden im Rindenfleisch fressenden Larven mit größter Sorgfalt unter Benutzung der Lupe geschehen muß, wenn man nicht Gefahr laufen will, dieselben ganz zu übersehen.

Aus den angestellten Untersuchungen geht also hervor, daß die Parasitierung des Mutterkäfers dessen Legetätigkeit aufhebt, bzw. einschränkt. Für diese Annahme sprechen aus dem gesamten Untersuchungsmaterial, wenn vom Einzelfalle ad c abgesehen wird, ad a 30 Fälle und ad b 11 Fälle, während zweifelhaft bleiben ad b 10 Fälle und ad d 11 Fälle.

Das Schlußergebnis wäre ein richtigeres geworden, wenn von vornherein auch auf das Vorhandensein oder Fehlen der corpora lutea geachtet worden wäre, was in Hinblick auf das Unvorhergesehene des Endergebnisses leider unterblieben ist. Aber selbst, wenn dies, obwohl nicht immer leicht zu erreichen, geschehen wäre, würden Zweifel immer noch übrig bleiben, weil infolge ungleicher Flugzeit der Wespen, bzw. lang hinaus gezogener Eiablage, auch Mutterkäfer angestochen werden, die sich ihrer Eier zum Teil schon entledigt haben. Dies wäre aber auch eine Erklärung dafür, daß Larven sehr oft in so auffallend geringer Zahl anzutreffen sind.

\* \* \*

Die Erkenntnis der Entwicklung und Lebensweise von *Cosmophorus Henscheli* liefert nunmehr aber auch den Schlüssel zur Bestimmung jener „rätselhaften Larve“ Ratzeburgs, beschrieben und abgebildet in dem dem III. Bande „Die Ichneumoniden der Forstinsekten“ vorangeschickten, an seinen einstigen Lehrer Dr. Martin, Hinrich Carl Lichtenstein zu seinem 50 jährigen Doktorjubiläum gerichteten, sehr umfangreichen Gratulationsschreiben.

Gemeint war eine geschwänzte Larve mit einer eigentümlichen Kopfbildung, erhalten aus dem Borkenkäfer *Hylesinus poligraphus*, über deren Zuteilung im System sich Ratzeburg eben nur Vermutungen hingeben konnte, obwohl das zugehörige fertige Tier als solches allein, schon früher bekannt und von Ratzeburg selber beschrieben war.

Aus der Vergleichung der Zeichnungen unserer Arbeit Nr. 9 und Nr. 10 mit den von Ratzeburg gegebenen zwei Abbildungen geht sofort unzweideutig hervor, daß auch Ratzeburgs „rätselhafte Larve“ eine *Cosmophorus*-Larve war. Sie gehört sicherlich zu *Cosmophorus Klugii* Ratzb. und zeigt bezüglich ihres Ausbohrens aus dem Altkäfer und ihrer Kokonbildung, wie aus zahlreichem 1924 aus dem Revier Festenburg im Wechselgebiet bezogenem Belegmaterial hervorgeht, dieselben Eigentümlichkeiten, wie die von uns beschriebene. Die häufig geschlüpfte Wespe ist aber nur im weiblichen Geschlechte erhalten worden, was zum mindesten auch auf Fortpflanzung durch Thelytokie schließen läßt.

Herrn stud. for. Hermann Figala in Hall in Tirol, der die Lehrkanzel durch zwei Jahre hindurch zu den verschiedensten Jahreszeiten mit allem nötigen Untersuchungsmaterial in unverdrossener Weise versorgte, sagen wir unseren besten Dank.

---



# Beitrag zur Kenntnis der forstlichen Braconiden.

Von

Dr. Franz Ruschka, Weyer, Oberösterreich.

(Mit 1 Abbildung.)

I. Die Gattung *Cosmophorus* wurde von Ratzeburg im Jahre 1848 im zweiten Bande der „Ichneumoniden der Forstinsekten“ auf eine durch einen auffallenden Gesichtsvorsprung gut gekennzeichnete Wespe aus *Hylesinus poligraphus*, den *C. klugii* gegründet, doch scheint sie seither durch lange Zeit nicht wieder aufgefunden worden zu sein, denn Ratzeburg selbst erzog sie nicht wieder und auch den beiden Braconiden-Monographen Wesmäl und Marshall ist sie unbekannt geblieben. Marshall beschreibt zwar eine zweite Art, *C. flavipes* in André, Species des Hymenopteres Bd. V 2, S. 208, die aber wegen ihrer ganz abweichenden Fühler und Flügeladerung wohl besser den Typus einer eigenen Gattung bildet. Seither sind noch zwei nordamerikanische Arten beschrieben worden und zwar:

*Cosmophorus hopkinsii* Ashmead, Tr. Am. Ent. Soc. XXIII, S. 216  
(1896) aus *Pityophthorus rufipennis*, und

*Cosmophorus pityophthori* Rohwer, Proc. U. S. Nat. Mus. LIII, S. 163  
(1917) aus *Pityophthorus* sp. an *Pinus tuberculata*,

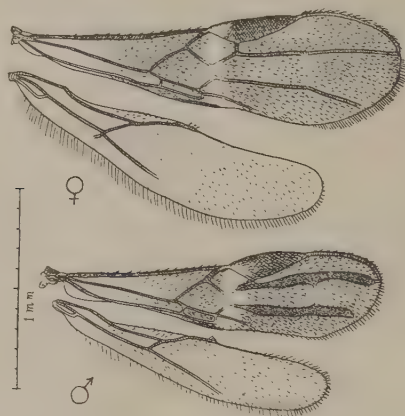
die sich morphologisch und auch was den Wirt anlangt, gut in den Rahmen der Gattung fügen.

Ratzeburg zählt bei *Cosmophorus Klugii* 18 Fühlerglieder und schreibt: „Die kurzen eigentümlichen Fühler entspringen aus einem merkwürdigen hohlen Hornzylinder, den man für das erste Glied nehmen könnte. Vor den Fühlern zeigt sich das Rätselhafteste und Fabelhafteste: eine gewaltige Auftreibung oder Verlängerung des Gesichtes, welche sich mit zwei symmetrischen ausgerandeten Hörnern vor die Fühler legt.“ Wie nun Ratzeburgs Abbildung und die mir vorliegenden Stücke von *C. Klugii* deutlich zeigen, ist der merkwürdige hohle Hornzylinder tat-

sächlich der Fühlerschaft, so daß die Fühler des ♀ von *C. Klugii* nicht 18-, sondern 19-gliedrig sind, mit Schaft, Wendeglied und 17-gliedriger Geißel. Das speziell bei den *Cosmophorus*-Arten ziemlich deutlich getrennte Ringglied zwischen Wendeglied und Geißel wird bei den Braconiden üblicherweise zum ersten Geißelglied gerechnet.

Wie bei den meisten Braconiden kommen aber auch bei dieser Gattung Abweichungen in der Gliederzahl und Verschmelzungen an Fühlern und Tastern vor.

Ratzeburgs Abbildung der Mundteile im Texte ist ungenau und das breite Basalglied der nur dreigliedrigen Kiefertaster in zwei Glieder aufgelöst, die bei den von mir untersuchten Arten nicht getrennt sind.



Flügel von *Dendrosoter casnopachoides* nov. spec.

Allerdings habe ich auch Verschmelzung der beiden Endglieder der Taster beobachtet. Ein weiteres Merkmal aller drei nachfolgend beschriebenen Arten, das Ratzeburg entgangen ist und in seiner Tafelabbildung nicht zum Ausdruck kommt, ist die an der Spitze etwas offene Radialzelle.

Es erscheint mir daher zweckmäßig von den beiden von Professor Seitner, Wien, neu entdeckten Arten erst eine genauere Beschreibung von *Cosmophorus Klugii* zu geben, so daß sich dann die Neubeschreibungen auf die unterscheidenden Merkmale beschränken können.

### *Cosmophorus Klugii* Ratzbg.

♀. Kopf kubisch, hinten stark ausgehöhlt, spiegelglatt; Fazettenaugen klein, etwas vorstehend, dem Munde genähert, sehr kurz und zerstreut behaart; Punktaugen im gleichseitigen Dreieck stehend; Gesichtsvorsprung



mit zwei Zähnen; Fühler 19-gliedrig, Schaft zylindrisch, so lang als breit, am Endrand vorn eingeschnitten; Wendeglied birnförmig, um die Hälfte länger als breit; erstes Geißelglied fast viermal so lang als breit, linear, länger als das Wendeglied; zweites Geißelglied etwas kürzer als das erste, hinter dem ersten Drittel verbreitert, zweieinhalbmal so lang als breit; drittes und die folgenden Geißelglieder gleichbreit, allmählich kürzer, vorletztes eineinhalbmal so lang als breit, Endglied zugespitzt und um die Hälfte länger als das vorhergehende, manchmal mit diesem verschmolzen. Die Mundpartie nimmt die ganze Breite der Kopfunterseite ein. Mandibeln groß, an der Spitze zweizählig; Oberlippe nach unten eingeschlagen, so daß innerhalb der Mandibeln eine halbkreisförmige Öffnung bleibt. Kiefertaster dreigliedrig, das Basalglied birnförmig, breit, die beiden folgenden schmal, fünf- bis sechsmal so lang als breit. Lippentaster eingliedrig, birnförmig.

Pronotum von oben nicht sichtbar, Mesonotum flach, poliert; Basalnaht des Schildchens fein quer gerippt. Schildchen breit, glatt. Medialsegment fein gerunzelt, in der Mitte mit einigen stärkeren unregelmäßigen Netzleichen, an der Basis beiderseits mit einem glatten Flecken.

Hinterleib wenig länger als der Thorax, hinten seitlich zusammengedrückt. Petiolus ziemlich breit, ein Drittel so lang wie der Hinterleib, fein runzlig punktiert. Das zweite (mit dem dritten verschmolzene) Segment poliert, nur an der äußersten Basis mit einigen sehr kurzen Runzeln, die folgenden Segmente fast ganz bedeckend. Der frei vorragende Teil des Bohrers ist etwas kürzer als der Hinterleib.

Die Flügel sind fast hyalin, das Stigma dunkelbraun, breit oval. Erste Kubital- und Diskoidalzelle nicht getrennt, der erste Radiusabschnitt äußerst kurz, punktförmig; der zweite Radiusabschnitt verläuft nach außen fast gerade und erreicht nicht völlig den Flügelrand. Radialzelle an der Spitze offen, um die Hälfte länger als das Stigma. Kubitalader an der Basis völlig erloschen, erst in einigem Abstände außerhalb der rücklaufenden Ader durch eine Schattenlinie angedeutet, die fast bis zum Flügelrand reicht. Parallelader von der rücklaufenden Ader an bis zum Rande durch eine ebensolche Schattenlinie angedeutet. Nervulus postfurkal, Brachialzelle außen ganz offen.

Färbung des Rumpfes dunkelpechbraun, fast schwarz, die Unterseite etwas heller; Kiefer, Gesichtsvorsprung, Medialsegment und Petiolus mehr rötlich. Die ersten 5—6 Fühlerglieder und die Beine einschließlich der Hüften gelbbraun.

♂ unbekannt.

Länge ohne Bohrer 2,5 mm.

Beschrieben nach drei weiblichen Stücken, die von Professor Seitner aus den Imagines von *Polygraphus poligraphus* erzogen wurden. Fundort: Festenburg (Steiermark).

***Cosmophorus Henscheli* nov. spec.**

♀. Fühler 14-gliedrig, die einzelnen Glieder im allgemeinen etwas kürzer als bei *C. Klugii*. Die beiden Endglieder der Kiefertaster nur dreimal so lang als breit, seltener verschmolzen.

Das Medialsegment viel glatter als bei *Klugii*, die Mitte ohne stärkere Leisten, die beiderseitigen glatten Flecke fast die ganze Oberseite einnehmend.

Petiolus gegen das Ende nadelrissig bis längsstreifig. Hinterleib so lang als der Thorax; der frei vorragende Teil des Bohrers etwas länger als der Hinterleib.

Flügelstigma hell rauchbraun; Radialzelle an der Spitze etwas weniger weit offen. Bei einem Stücke ist der Radius gleichmäßig gekrümmt und die Radialzelle fast ganz geschlossen.

Färbung des Rumpfes pechbraun, die ersten 3—4 Fühlerglieder und die Beine gelbbraun, Hüften und Schenkel dunkel.

Im übrigen wie *C. Klugii*.

♂ im allgemeinen dem ♀ sehr ähnlich. Fühler 13-gliedrig, in einem Falle 14-gliedrig.

Hinterleib niedergedrückt, beiderseits kantig, das zweite Segment am Grunde nadelrissig.

Flügel verkürzt, hinter dem Stigma endigend, das zweite Hinterleibsegment nicht erreichend.

Länge 1,80—2 mm.

Beschrieben nach 5 Weibchen und 5 Männchen, die Professor Seitner mit vielen anderen aus dem Imagines des *Pityophthorus Henscheli* Seitn. an der Zirbe erzog. Fundort: Telfes (Tirol).

***Cosmophorus cembrae* nov. spec.**

♀. Fühler 15-gliedrig, die beiden Endglieder mehr oder weniger eng verbunden, bei einem Stücke rechtsseitig völlig verschmolzen.

Medialsegment fein, in der Mitte etwas gröber gerunzelt, ohne glatte Stellen.

Hinterleib so lang wie der Thorax. Petiolus etwas länger als ein Drittel des Hinterleibes. Bohrer so lang wie der Hinterleib.

Flügelstigma rauchbraun.

Körperfärbung dunkelpechbraun, 1.—4. Fühlerglied und Beine gelbbraun, Hüften und Schenkel gebräunt.

Im übrigen wie *C. Klugii*.

♂. Dem ♀ ähnlich; Fühler 13-gliedrig, die beiden letzten Glieder einander genähert. Beine braun, nur die Gelenke heller.

Länge 2—2,20 mm.



Beschrieben nach drei Weibchen und einem Männchen, die von Professor Seitner aus den Imagines von *Pityogenes bistridentatus* Eichh. an der Zirbe erzogen wurden.

Fundort: Telfes (Tirol).

Eine vierte *Cosmophorus*-Art wurde von Wichmann aus *Pteleobius vittatus* Fabr. an Ulme erzogen. Fundort: Kaiser-Ebersdorf bei Wien. Leider sind die mir eingesendeten Stücke derart beschädigt, daß sie sich zu einer Beschreibung nicht eignen. Es wäre dies die erste *Cosmophorus*-Art aus einem Laubholzborkenkäfer.

II. Bei der Durcharbeitung der von Wachtl erzeugten Schlupfwespen in der Sammlung der Wiener Hochschule für Bodenkultur fand ich eine neue Braconidenart, deren Weibchen ein durchaus normaler *Dendrosoter* ist, während das Männchen sich wegen der verbreiterten Radial- und Kubitalader der Gattung *Caenopachys* anschließt, aber trotzdem die Hinterflügelanalzelle wie *Dendrosoter* hat. Auffallend ist das Fehlen des Hinterflügelstigmas beim Männchen, das sonst in beiden genannten Gattungen regelmäßig vorkommt.

### *Dendrosoter caenopachoides* nov. spec.

♂. Kopf kubisch, Stirnswielen entwickelt mit 6—8 Querleisten, Fühlergrube und Scheitel fein quer nadelrissig. Kiefertaster normal. Die Ozellen bilden einen sehr spitzen Winkel. Fühler 18-gliedrig gegen die Spitze etwas verdickt, die ersten Geißelglieder leicht gekrümmt.

Mesonotum und Schildchen fein aber scharf netzpunktirt, durch eine tiefe, krenulierte Querfurche getrennt. Mediaalsegment sehr schwach runzelig, zwei Mittelleisten kaum angedeutet.

Hinterleib etwas länger wie der Thorax, am Grunde wenig verengt; erst Segment mit Seitenkielen, dazwischen sehr fein nadelrissig, die folgenden glatt, unbewimpert; zweite Suture verwischt. Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib.

Flügeladern von normaler Dicke, Radialzelle die Flügel Spitze erreichend; die rücklaufende Ader mündet in die zweite Kubitalzelle; Brachialzelle geschlossen, Nervulus postfurkal. Analzelle der Hinterflügel vorhanden.

Färbung im allgemeinen ganz rotbraun. Hinterleibsbasis und Beine etwas heller; Endhälfte der Fühler gebräunt. Vorderflügel leicht angeraucht; die Basis, eine Querbinde vor dem Stigma und die Umgebung der Analader und der zweiten Kubitalquerader hyalin. Hinterflügel wasserhell.

♂. Fühler 18-gliedrig. Hinterleib schlanker, so lang als Kopf und Thorax zusammen, der Hinterrand der Segmente vom dritten angefangen über die ganze Breite rechtwinkelig ausgeschnitten.

Flügel im Verhältnis kürzer und schmaler als beim Weibchen, die Radial- und Kubitalader längs der zweiten und dritten Kubitalzelle bandförmig verbreitert; Hinterflügelstigma fehlt.

Im übrigen dem Weibchen ähnlich.

Länge: ♀ 1,3—1,7 mm, ♂ 1,25—2,3 mm.

Beschrieben nach 18 ♀ und 15 ♂ der Sammlung Wachtl. Wirt: *Pityogenes Lipperti* Henschel an *Pinus halepensis*. Fundort: Insel Meleda (Dalmatien).

---



10

# Zur Biologie und Morphologie von *Pimpla examinator* Fabr. (Hymenoptera, Ichneumonidae).

Von

N. F. Meyer,

Leiter der Abteilung für die biologische Bekämpfungsmethode des Bureau für angewandte Entomologie des Reichsinstitutes für Experimentelle Agronomie zu Leningrad.

(Mit 12 Abbildungen.)

*Pimpla examinator* gehört zu den am meisten polyphagen Parasiten der Familie Ichneumonidae: folgende Insekten gehören zu ihren Wirten,<sup>1)</sup> *Oeonistis quadra* L., *Psyche hirsutella* Hb., *P. viciella* Schief., *Lymantria monacha* L., *Lasiocampa trifolii* L., *Dicranura vinula* L., *Abraxas grossulariata* L., *Evetria buoliana* Schiff., *Hyponomeuta padellus* L., *Hy. malinellus* L., *Hy. evonymellus* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Aporia crataegi* L., *Carpocapsa pomonella* L., *Pachytelia unicolor* Hufn., *Acanthopsyche opacella* H. S., *Fumea casta* Pall., *Malacosoma neustria* L., *Vanessa urticae* L., und *Plusia gamma* L.

Brischke sagt ferner, daß diese Schlupfwespe in den Larven eines Rüsselkäfers (*Anthonomus pomorum*) parasitiere, doch verlangt diese Behauptung noch der Bestätigung. *P. examinator* ist in Westeuropa weit verbreitet, in Rußland ist sie zurzeit für die meisten europäischen Gouvernements, nach Norden bis Leningrad, die Krim, Transkaukasien (Baku) und Westsibirien notiert worden.



Abb. 1. *Pimpla examinator*. Weibchen.

<sup>1)</sup> Das angeführte Verzeichnis ist teils nach Literaturangaben, teils auf Grund eigener Beobachtungen zusammengestellt.

Das erwachsene Insekt ist schwarz, der Thorax (Abb. 1) manchmal mit einem gelben Fleck vor der Basis der Flügel, Beine rot, Trochanteren, Trochantinen, Hinterschienen und Tarsen schwarz, die Hinterschienen mit

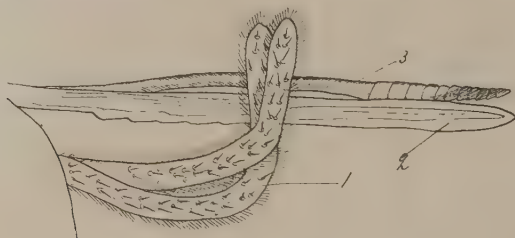


Abb. 2. *Pimpla examiner*. Legebohrer. 1 Scheide, 2 Stachelschiene, 3 Stylets (Spiculae).

einem weißen Ring. Flügel durchsichtig. Legebohrer halb so lang als der Bauch. Letzterer grob punktiert, mit undeutlichen Beulen und Eindrücken.

Wie bekannt, parasitiert *P. examiner* ausschließlich in Puppen verschiedener Insekten, und im Einklang damit steht auch der Bau des Lege-

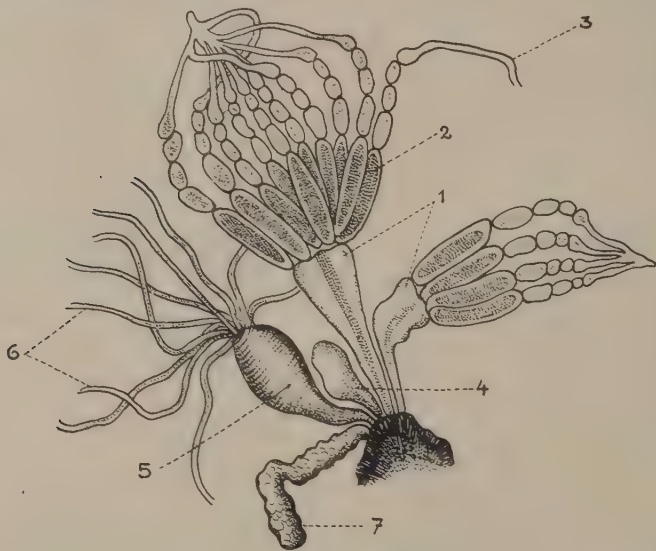


Abb. 3. *Pimpla examiner*. Weiblicher Geschlechtsapparat. 1 Eileiter, 2 Eiröhren, 3 Spitzenkammer, 4 Receptaculum seminis, 5 Reservoir der Giftdrüse, 6 Giftdrüse, 7 Speicheldrüse.

bohrers des Weibchens. Er besteht (Abb. 2) aus einer dicht und fein behaarten paarigen Scheide (1), innerhalb welcher die Stachelschiene (2) und zwei dünne Plättchen — die Stylets (Spiculae) (3) eingeschlossen sind. Diese sind etwas verbreitert und am Ende sägeartig gezähnt. Die Stachelschiene besteht aus zwei sehr fest aneinanderliegenden Plättchen, die zu-



sammen eine Rinne bilden, in der die obengenannten Spiculae eingebettet liegen. Bei der Eiablage steigt das Schlupfwespenweibchen auf die Puppe, biegt den Bauch unter sich, und, indem es sich mit dem Ende der Scheide des Legebohrers auf sie stützt, versenkt es die Stachelschiene zusammen mit den Spiculae in die Puppe. Diese ganze Prozedur dauert 3—5 Minuten. Nach der Eiablage steigt die Schlupfwespe von der Puppe, putzt ihre Fühler und fällt erst nach mehr oder weniger geraumer Zeit die nächste Puppe an. An einem Tage legt *P. examinator* in Gefangenschaft 1 bis 6 Eier ab. Es ist noch zu bemerken, daß es in Insektarien der *Pimpla* nicht immer sofort gelingt, die ihr angebotene Puppe zu infizieren, und zwar aus dem Grunde, weil die Puppe bei der Annäherung der Schlupfwespe energische Bewegungen mit dem Abdomen ausführt, und sie an der Eiablage zu hindern sucht. Die Klauen der *Pimpla* finden keinen Halt an der glatten Oberfläche der Puppe, sie gibt nach einigen mißlungenen Versuchen ihre Angriffe auf und ignoriert die Puppe. Um der Schlupfwespe ihre Aufgabe zu erleichtern, habe ich es unternommen, die Puppe in Mull einzuwickeln, was der *Pimpla* ein sicheres Festhalten auf der Puppe ermöglichte. Die so eingewickelten Puppen wurden immer sehr gern angefallen und die Eiablage vollzogen.

Was die Fruchtbarkeit der *Pimpla examinator* betrifft, so ist sie, wie wir es auch weiter unten bei Besprechung des weiblichen Geschlechtsapparates sehen werden, durchaus nicht groß. Das Weibchen Nr. 1, ausgeschlüpft am 19. Juni, und das ♀ Nr. 2, vom 2. Juni 1923, legten: Nr. 1 46, Nr. 2 51 Eier ab, wie aus der angeführten Tabelle ersichtlich ist.

## Weibchen Nr. 1 legte ab:

4. Juli . . . . .	4 Eier
5. " . . . . .	5 "
6. " . . . . .	4 "
8. " . . . . .	2 "
9. " . . . . .	3 "
10. " . . . . .	4 "
11. " . . . . .	3 "
13. " . . . . .	6 "
14. " . . . . .	4 "
16. " . . . . .	5 "
18. " . . . . .	6 "
19. " . . . . .	tot

---

Im ganzen 46 Eier.

## Weibchen Nr. 2 legte ab:

10. Juli . . . . .	3 Eier
11. " . . . . .	1 "
12. " . . . . .	3 "
13. " . . . . .	3 "
18. " . . . . .	4 "
21. " . . . . .	3 "
24. " . . . . .	6 "
25. " . . . . .	6 "
27. " . . . . .	2 "
28. " . . . . .	3 "
30. " . . . . .	4 "
31. " . . . . .	5 "
4. August . . . . .	6 "
28. " . . . . .	2 "
30. " . . . . .	tot

---

Im ganzen 51 Eier.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Beim Öffnen des umgekommenen Weibchens wurden in den Ovarien noch 3 fast ganz reife Eier gefunden.

Gerade ebenso verhält es sich bei *Pimpla instigator* F. und *P. brassicae* Poda. Deshalb ist es mir ganz unverständlich, was Schmiedeknecht veranlaßt haben kann, die Gattung *Pimpla* in betreff ihrer Fruchtbarkeit mit den Braconidengattungen *Apanteles* und *Microgaster* zu vergleichen. Wie bekannt, sind letztere im höchsten Grade fruchtbar und fähig, ebenso wie einige Ichneumoniden (*Banchus*, *Exetastes*, *Angitia* u. a.), zwei- bis dreitausend Eier abzulegen.

Der weibliche Geschlechtsapparat der *P. examinator* besteht aus Ovarien vom polytrophen Typus (Abb. 3), kurzen, breiten Eileitern, Receptaculum seminis und Uterus. Außerdem sind noch eine Gift- und eine Schmierdrüse vorhanden. Das Ovarium besteht aus 10—15 Eiröhren, die mit einer Spitzenkammer endigen. In jeder Eiröhre entwickeln sich nur 2—3 Eier.

Die Giftdrüse besteht aus einer Reihe von langen und dünnen Drüsenröhrchen und einem umfangreichen Reservoir, das sich in das Lumen des Legebohrers öffnet.<sup>1)</sup>

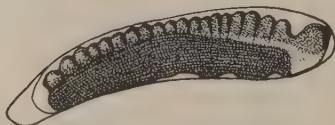


Abb. 4. *Pimpla examinator*. Ei.  
Leitz, Okular 3, Obj. 3.

Das Ei von *P. examinator* ist von weißer Farbe, gegen 1,5 mm lang, schwach gebogen, an dem einen Ende verdickt, am anderen verengt (Abb. 4).

Durchschnittlich nach 2 Tagen schlüpft die Larve aus dem Ei. Die Larve des I. Stadiums ist weiß, gegen 2 mm lang, mit bräunlichem, stark chitinisiertem Kopfe. Der Körper der Larve (Abb. 5), den Kopf nicht gerechnet, besteht aus 13 Segmenten, von welchen das letzte an seinem Ende mit vier, paarweise angeordneten Warzen versehen ist. Zwischen den Warzen liegt die Analöffnung. Diese Warzen sind für das I. Stadium einer ganzen Reihe von Vertretern der Gattung *Pimpla* charakteristisch. An dem Kopfe der Larve sind die sichelförmigen Mandibeln, die Ober- und die Unterlippe gut zu sehen (Abb. 6).

Der ganze Körper der Larve ist mit einer feinen Cuticula bedeckt, außerdem tragen das letzte Thorakalsegment und die ersten acht Abdominalsegmente auf ihrer Oberseite je einen Querwulst mit starken Borsten, wie wir sie bei *P. instigator* und *P. rufata* beschrieben haben. Die Schwanzwarzen, die mit einer besonders zarten Cuticula bedeckt sind, sind einfache Hautauswüchse, die zur Vergrößerung der Körperoberfläche dienen, was, im Hinblick auf die Hautatmung der Larven des 1. Stadiums, sehr wichtig ist. Das Atmungssystem ist nur bei Betrachtung von lebenden Larven sichtbar. Es besteht aus zwei longitudinalen Tracheenstämmen

<sup>1)</sup> Bei der eben ausgeschlüpften Imago ist fast das ganze Abdomen vom Fettkörper eingenommen. Die Ovarien sind zu dieser Zeit noch sehr schwach entwickelt und erreichen ihre vollständige Ausbildung erst nach einigen Wochen.

(Abb. 5), die sich längs den Körperseiten vom vorderen Rande des ersten Segmentes bis zur Basis der Schwanzwarzen hinziehen, und in jedem Segmente zwei Seitenäste abgeben. Mehrere Äste werden auch zum

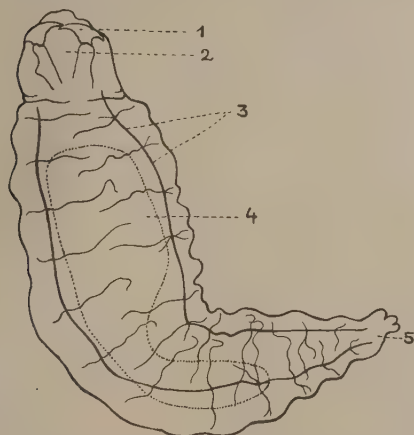


Abb. 5. *Pimpla examiner*. Larve des 1. Stadiums.

1 Mandibeln, 2 Unterlippe, 3 die Tracheenstämmchen, 4 Mitteldarm, 5 Schwanzwarzen. Leitz, Ok. 1, Obj. 3.

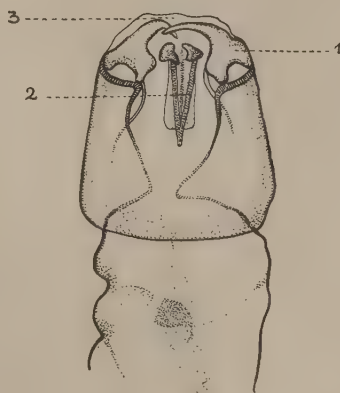


Abb. 6. *Pimpla examiner*. Kopf der Larve des 1. Stadiums.

1 Mandibeln, 2 Unterlippe, 3 Oberlippe. Leitz, Ok. 4, Obj. 3.

Kopfe entsandt. Das Verdauungssystem besteht aus einem engen Ösophagus, der an der Grenze des Kopfes in den umfangreichen Mitteldarm übergeht, der hinten blind endet, und dem Enddarm, der sich durch die Analöffnung nach außen öffnet.

An der Grenze des Mittel- und Enddarms münden in letzteren zwei Malpighische Gefäße, die kurze und gerade Röhrchen vorstellen. Die

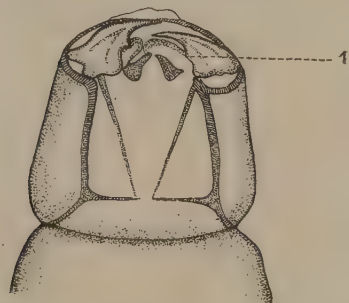


Abb. 7. *Pimpla examiner*. Kopf der Larve des 2. Stadiums.

1 Höckerchen am Innenrande der Mandibeln. Leitz, Ok. 4, Obj. 3.



Abb. 8. *Pimpla examiner*. Mandibeln der Larve des 3. Stadiums.

Leitz, Ok. 4, Obj. 3.

Speicheldrüsen bestehen aus zwei langen, stark gewundenen Kanälchen, die sich zu beiden Seiten des Darmes bis zum Körperende hinziehen. Diese beiden Kanälchen vereinigen sich vorne zu einem unpaaren Ausführgang, der sich nach außen auf der Unterlippe öffnet.



Das Nervensystem besteht aus einem Cerebral- und einem Unterschlundganglion und einer Bauchnervenkette, die sich aus 3 Brust- und 8 Bauchganglien zusammensetzt, von welchen das letzte bedeutend größer als alle übrigen ist. Nach Seurat besteht die Nervenketten des *Apanteles glomeratus* aus 11 Ganglien. Das Geschlechtssystem besteht aus einer paarigen Geschlechtsanlage, die dorsal gelegen ist an der Stelle, wo der Mitteldarm in den Enddarm übergeht, Ausführungsgängen, die sich der Bauchseite zuwenden und mit einer besonderen Erweiterung, der „ampoule terminale“ endigen. Letztere liegt auf der Bauchseite des 10 Segmentes. Der Fettkörper fehlt, wie zu erwarten, fast vollständig bei



Abb. 9. *Pimpla examinador*. Hinteres Körperende der Larve des 8. Stadiums. 1 Stigma, 2 Querkommissur, 3 Tracheenäste, die von der Kommissur entsandt werden, 4 Schwanzwarzen. Leitz, Ok. 3, Obj. 3.

den Larven des 1. Stadiums. Ungefähr 3 Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei häutet sich die Larve zum ersten Male.

Die Larve des 2. Stadiums unterscheidet sich von der Larve des vorhergehenden Stadiums durch eine ganze Reihe von Merkmalen. Der Kopf ist verkürzt und breiter (Abb. 7). Auf dem Innenrande der Mandibeln erscheint je ein kleines Höckerchen, die Mandibeln selbst sind kürzer und breiter.

Die Rückenwülste verschwinden und der ganze Körper ist mit kleinen Dörnchen gleichmäßig bedeckt. In diesem Stadium erscheinen die Stigmen in einer Anzahl von 9 Paaren, die auf dem 1. Thorakalsegment und den ersten 8 Bauchsegmenten angeordnet sind. Die Tracheenstämme werden nun gut sichtbar, auch an ausgekochten Larvenhäuten. Die zweite Häutung erfolgt gewöhnlich am fünften Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei. Die Larve des 3. Stadiums erreicht eine Länge von ca. 8 mm. Bei Be-

sichtigung ihres Kopfes fallen die stark entwickelten Zähne auf dem Innenrande der Mandibeln in die Augen (Abb. 8). In diesem Stadium ist das Tracheensystem endgültig entwickelt, die Schwanzwarzen hingegen sind sehr schwach ausgebildet (Abb. 9).

In jedem Segmente zweigt von den longitudinalen Tracheenstämmen je ein langer Tracheenast ab, der sich an seinem Ende stark verzweigt. In den Segmenten, die Stigmen besitzen, entsenden die Tracheenstämmen noch je ein kurzes Ästchen, die mit den Stigmen enden, ab. Im 8. Segment stehen die beiden longitudinalen Tracheenstämmen durch eine Querkommissur miteinander in Verbindung, von der eine Reihe von Ästen abgeht, die sich am Ende verzweigen. Die längsten 2 Äste gehen

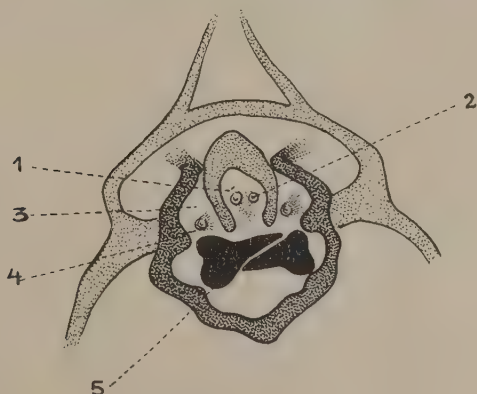


Abb. 10. *Pimpla examinator*. Kopf der Larve des 4. Stadiums (von vorne). 1 Unterlippe (labium), 2 palpi labiales, 3 Maxillen, 4 palpi maxillares, 5 Mandibeln. Leitz, Ok. 1, Obj. 3.

in das 9. Segment hinüber, wo sie in eine Anzahl von feinen Ästchen zerfallen und da auch enden.

Was den Bau der Larven dieses Stadiums betrifft, so läßt sich hier der Unterschied im Bau der einzelnen Darmabschnitte besonders gut beobachten. Während die Wände des Mitteldarmes aus sehr großen Zellen mit einer charakteristischen Strichelung bestehen, sind die Zellen des Enddarmes longitudinal stark ausgezogen und abgeplattet.

Was die Malpighischen Gefäße betrifft, so hat sich ihre Zahl von 2 auf 4 vergrößert. Auf eine analoge, mit dem Alter zunehmende, Vergrößerung der Zahl der Malpighischen Gefäße hat schon Weißenberg für die Larven von *Apanteles glomeratus* hingewiesen.

Der in diesem Stadium umfangreiche Fettkörper stellt eine Anhäufung von einzelnen Zellen dar, deren Protoplasma mit Fett-Tröpfchen überfüllt ist. In der Lage dieser Zellen ist keinerlei Ordnung zu bemerken. Am 7. Tage häutet sich die Larve zum 3. Mal. Die Larve des 4. Stadiums

ist durch völliges Fehlen der Schwanzwarzen und Erscheinen der Maxillen charakterisiert (Abb. 10). Auf der Unterlippe erscheinen Ansätze der Lippentaster in Form von kleinen Höckerchen, auf den Maxillen sind auch kleine Auswüchse zu bemerken, Rudimente der Maxillartaster.

Die Mandibeln sind, ebenso wie im vorhergehenden Stadium, mit 2 Zähnen bewaffnet. Am 10. Tage häutet sich die Larve noch einmal und erreicht auf diese Weise das letzte Larvenstadium. Die Larve des 5. Stadiums ist gegen  $1\frac{1}{2}$  cm lang und von gelblicher Färbung. Durch

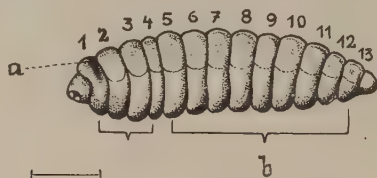


Abb. 11. *Pimpla examinator*. Subnymphen.  
a Augen, 1–4 Brustsegmente, 5–13 Bauchsegmente.

die Haut scheint der Fettkörper deutlich hindurch. Auf der Unterlippe wird die Ausführöffnung der Spinndrüsen gut bemerkbar. Am 13. Tage geht die Larve in das Subnymphenstadium über (Abb. 11). Der Körper der letzteren ist deutlich in zwei Abschnitte geteilt: die Brust, die aus 4, und den Bauch, der aus 9 Segmenten besteht.

Bald erscheint an der Grenze des 1. und 2. Brustsegments eine Pigmentansammlung, die Anlage der Augen. Das Stadium der Subnymphen dauert 4 Tage, wonach die Larve sich noch einmal häutet und sich in die



Abb. 12. *Pimpla examinator*. Puppe eines Weibchens. 1 Legebohrer.

Puppe verwandelt (Abb. 12). Die Puppe ist anfänglich gelblich-weiß, beginnt sich jedoch gewöhnlich am zweiten Tage zu verfärben, wobei sich zuerst der Kopf, darauf die Brust und endlich das Abdomen färben. Der Bauch der Puppe besteht aus 9 Segmenten, wie wir es auch bei der Subnymphen gesehen haben, und nicht aus 8, was sich durch den Übergang eines Bauchsegmentes in den Komplex der Brust, oder richtiger, des alitruncus, erklärt.

Das Puppenstadium dauert 4–6 Tage. Auf diese Weise dauert die Entwicklung von *P. examinator*, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist, durchschnittlich 26 Tage.



Nr. 1.		Nr. 2.	
Eiablage . . . . .	12. Juli	Eiablage . . . . .	18. Juli
Larve ausgeschlüpft . . . .	13. „	Larve . . . . .	20. „
Umwandlung in Subnymph . .	25. „	Subnymph . . . . .	31. „
Umwandlung in Puppe . . . .	31. „	Puppe . . . . .	3. August
Imago . . . . .	3. Aug.	Imago . . . . .	9. „
21 Tage.		21 Tage.	
Nr. 3.		Nr. 4.	
Eiablage . . . . .	30. Juli	Eiablage . . . . .	31. Juli
Larve . . . . .	2. August	Larve . . . . .	3. August
Puppe . . . . .	26. „	Puppe . . . . .	22. „
Imago . . . . .	31. „	Imago . . . . .	28. „
32 Tage.		28 Tage.	
Nr. 5.		Nr. 6.	
Eiablage . . . . .	28. August	Eiablage . . . . .	29. August
Larve . . . . .	30. „	Larve . . . . .	31. „
Subnymph . . . . .	13. September	Subnymph . . . . .	13. September
Puppe . . . . .	20. „	Puppe . . . . .	18. „
Imago . . . . .	25. „	Imago . . . . .	25. „
28 Tage.		27 Tage.	

Wenn wir die dargelegten Ausführungen zusammenfassen, so sehen wir: 1. daß *Pimpla examinator*, ebenso wie eine ganze Reihe von Vertretern derselben Gattung, ihrer unbedeutenden Fruchtbarkeit wegen keine wirtschaftliche Bedeutung haben kann, 2. daß ein Atmungssystem in Form von longitudinalen Tracheenstämmen, und auch das Geschlechtssystem schon bei den Larven des allerfrühesten Stadiums vorhanden ist, 3. daß hingegen die Stigmen, 9 Paar an der Zahl, erst bei den Larven des 2. Stadiums auftreten, 4. daß die junge Larve mit ihrer ganzen Körperoberfläche atmet, und die Schwanzwarzen, die für viele Vertreter der Unterfamilie *Pimplinae* charakteristisch sind, einfache Hautauswüchse darstellen, die zur Vergrößerung der Körperfläche dienen.

### Literatur.

1. Vasiljev, *Aporia crataegi* und ihre Parasiten. 1902. (Russisch.)
2. Emeljanov, *Euproctis (Porthesia) chrysorrhoea*. 1907. (Russisch.)
3. Meyer, Zur Morphologie einiger Ichneumonidenlarven. 1922. (Russisch.)
4. — — Die biologische Bekämpfungsmethode. 1922. (Russisch.)
5. Chewyrew, Zur Entwicklungsgeschichte von *Theronia atalantae* Poda. 1907. (Russisch.)
6. — — Le rôle des femelles dans la détermination du sexe de leur descendance dans le groupe des ichneumonides. C. R. Soc. Biol. Paris 1913.
7. Cushman, The *Callephialtes* parasite of the Codling Moth. Journ. of Agric. Research. Washington 1916.

8. Fahringer, Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise einiger Schmarotzerwespen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für biologische Bekämpfung von Schädlingen. Zeitschr. f. ang. Entom. 1922.
  9. Imms, Observations of *Pimpla pomorum* Ratz. a parasite of the Apple-Blossum Weevil. Ann. Appl. Biol. Cambridge Univ. Press. 1918.
  10. Johnson, On the feeding Habits of *Pimpla conquisitor* Scop. Ill Econ. Entom. 1913.
  11. Nielsen, Contribution to the Life history of the *Pimplinae* Spider-Parasites (*Polysphincta*, *Zaglyptus*, *Tromatobia*). Entomologiske Meddelelser udgivne af entomologisk Forening. Kopenhagen 1923.
  12. Pampel, Die weiblichen Geschlechtsorgane der Ichneumoniden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1914.
  13. Picard, Le déterminisme de la Ponte chez un Hyménoptère terebrant le *Pimpla instigator* L. C. R. Hebdom. Acad. Sc. Paris 1921.
  14. Schmiedeknecht, Die Ichneumonidengattung *Pimpla*. Zeitschr. f. ang. Entom. 1914.
  15. Seurat, Contributions à l'étude des Hyménoptères entomophages. Ann. Sc. Nat. Zool. Paris 1899.
  16. Stellwaag, Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. Zeitschr. f. ang. Entom. 1921.
  17. Weißenberg, Zur Biologie und Morphologie endoparasitisch lebender Hymenopteren-larven. Sitzungsber. d. Ges. Naturf. Freunde. Berlin 1909.
-

# Ein Beitrag zur Kiefernspannerfrage.

Von

Dr. Jucht, München.

Als etwas Selbstverständliches und Gewohntes wurden seit Jahren im Dürrnbucherforst, Forstamt Münchsmünster bei Ingolstadt an der Donau, in jedem Spätherbst oder Winter Suchen nach Spannerpuppen vorgenommen. Man sollte glauben, daß man so gegen eine Überraschung durch eine Massenvermehrung gefeit wäre.

Und doch ist es trotz geschärfter Aufmerksamkeit fast unmöglich, die ersten Anfänge einer bedrohlichen Zunahme des Insektes sicher zu erkennen. Manches Jahr brachte schon starke Flüge, ohne daß ihnen auch nur einigermaßen bemerkenswerte Fraßschäden gefolgt wären.

Im Jahre 1912 war der Falterflug in keiner Weise besorgniserregend, die Bestände zeigten keinerlei erheblichen Raupenbelag und doch standen wir vor dem Beginne einer Massenvermehrung, die erst die Puppensuche im Winter 1912/13 verriet.

Ähnlich wie in den Sommerjahren 1892—94 ließen sich auch beim Fraß der Jahre 1912—14 getrennte Fraßherde von je 15—30 ha in Beständen von 40—78jährigem Alter und innerhalb dieser Herde wieder mehrere kleinere besonders hervortretende Fraßhorste feststellen.

Die Wahrnehmungen und Erfahrungen bei der Erhebung über die Ausdehnung und den Grad des Spannervorkommens und bei seiner Bekämpfung bestätigen manche alte Beobachtung, mancher aber auch widersprechen sie und geben so den Beweis, daß es schwierig ist, allgemein gültige Regeln und Lehren aufzustellen.

Die vorgenommenen Versuche lassen noch viele Lücken und Fragen offen, die durch Untersuchungen und Beobachtungen noch auszufüllen und zu beantworten sein werden.

## I. Feststellung der Ausdehnung und des Grades des Vorkommens.

### 1. Beim Falterflug.

Der Falterflug des Frühjahres 1912 gab keine beängstigenden Anzeichen. Jedenfalls konnte der Vergleich dieses Fluges mit dem der vorhergegangenen Jahre Besorgnisse nicht wachrufen.



Im Jahre 1913 wurde der erste stärkere Flug am 16. Mai beobachtet. Die stärksten Flüge brachten der 31. Mai, 4., 5., 11., 17. Juni. Noch im Juli sah man schwärmende Falter.

Im Jahre 1914 zeigten sich vom 8.—20. Mai einzelne Falter, vom 23. Mai an nahm die Falterzahl allmählich zu und steigerte sich besonders vom 30. Mai bis 14. Juni, der anscheinend der Hauptflugtag war.

Die tägliche Flugzeit scheint etwa 3 Stunden zu dauern. Bei sonnigen und heiteren Vormittagen begann der Flug etwa um 9—10 Uhr und dauerte bis 12—1 Uhr. Verzögerte kühle Morgentemperatur, Regen oder sonstige Wetterungunst den Vormittagsflug, dann sah man noch tief in den Nachmittag hinein größere Mengen schwärmender Falter. (Wolff verlegt den Haupttagesflug in die Vormittagsstunden 7—11 Uhr.) Nach ungefähr 3 stündigem Flug setzte sich der Falter, auch das lebhaftere Männchen, zur Ruhe.

An warmen und schwülen Tagen, besonders auch vor Regen, flogen die Falter truppweise anfänglich am Boden und erhoben sich allmählich zur Höhe der Schäfte und Kronen, diese besonders auf der besonnten Seite umtanzend.

Tag mit schwachem Wind bei gleichzeitigem Sonnenschein (z. B. der 11. Juni 1913 mit heftigem Wind) brachten die stärksten Flüge in dichten Schwärmen über weite Bestandesflächen hin. Scharenweise wirbelten die Schmetterlinge vom Beer- und Heidekraut empor und ließen sich vom Wind in die Höhe und weitertragen.

Mag der Falterschwarm durch den Wind auch nicht auf weite Entfernungen hin verweht werden, so können doch stärkere Luftbewegungen zur Ansteckung unmittelbar benachbarter Bestände führen.

Ein selbsttätiges Weiterwandern halte ich für unwahrscheinlich.

Meines Erachtens spricht der taumelnde Zickzackflug gegen die Eignung des Falters zu Wanderflügen aus Selbsttrieb. (Näheres über die Überflugs- und Vermehrungshypothese s. Wolff, S. 29 ff.)

Bei der Massenvermehrung der 1890er Jahre in Bayern wurde ein gleichmäßiges Verhältnis der Geschlechter der Schmetterlinge beobachtet.

Nach Judeich-Nitsche und Wolff (S. 19) sind die Weibchen erheblich in der Minderheit — nur 30—40% gegen 60—70% Männchen.

Ein annähernd gleiches Ergebnis lieferte in Münchsmünster die Einzwingerung von Puppen, die im März 1914 gesammelt worden waren.

Im Freien, unter den bei niedrigem Fluge gefangenen und den bei Regen zu Boden gedrückten Faltern wurden trotz aufmerksamer Umschau und Suche nur 1—2% Weibchen gesehen. Die spätere durch den Raupenbelag bewiesene Vermehrung aber entsprach wieder der höheren Weibchenzahl der Zwingerversuche (Eine Bestätigung von Wolffs Angabe [S. 26], daß bei Tag meist nur Männchen fliegen.)

Daraus läßt sich die Lehre ziehen, daß aus der Beobachtung der Weibchenzahl im freien Bestande keine Schlüsse auf den tatsächlichen

Anteil der Geschlechter und auf die daraus etwa ableitbare Vermehrungsfähigkeit gezogen werden können. Wo viele Männchen sind, da fehlt auch nicht der entsprechende Anteil an Weibchen.

Nicht jeder starke Flug zieht auch eine starke Spannervermehrung nach sich. Dies wurde schon in vielen Jahren im Dürrenbucherforst beobachtet. So blieben auch 2 Bestände, die im Frühjahr 1912, 1913 und 1914 verhältnismäßig am meisten befliegen waren, von einer starken Vermehrung verschont und auch im Jahre 1915 fast spannerfrei.

## 2. Aus der Eiablage.

Hat man den Falterflug gut beobachtet, so kann man sich die Mühe der Untersuchung des Eierbelages der Nadeln ersparen. Die Ergebnisse sind unsicher und ungenau. Aus reichlichem Eierbesatz kann man wohl auf eine kommende Massenvermehrung schließen, geringer Eierbelag nach starkem Fluge aber begründet noch keine Aussicht auf eine schwache Fortpflanzung.

Einen Beweis dafür, daß man bei optimistischer Beurteilung eines geringen Eierbefundes Enttäuschungen erleben kann, gab das Jahr 1913 im Dürrenbucherforst. In den meistbeflogenen Bestandteilen wurden durchschnittlich 10—40 Eier an einer Föhre gezählt. Nachbarstämme mit gleicher Kronenbeschaffenheit waren aber später mit 1—2000 Raupen besetzt.

Diese so weit auseinandergehenden Befunde sind einmal damit zu erklären, daß infolge der regnerischen Witterung zur Zeit der Eiablage die Nadeln stets befeuchtet waren, die Eier nur schlecht daran klebten und bei der Erschütterung durch den Aufschlag der Krone des gefälltten Untersuchungsbaumes absprangen.

Eine zweite Erklärung liegt darin: Die Flugzeit dauert 4—8 Wochen im gleichen Bestande. Man kann also auf Probestämme treffen, auf denen noch keine oder nur wenige Eier sich befinden oder — in der zweiten Hälfte der Flugzeit — auf solche, bei denen die Räupchen zum Teil schon den Eiern entschlüpft sind. Wenn die winzigen Räupchen abfallen und dem Auge entgehen, und wenn ferner die leeren Eihüllen wegspringen, dann wird dem Beobachter ein unrichtiges Bild sich ergeben.

Daß 1913 an den gefälltten Probestämmen sehr viele Eier abgesprungen sein mußten, geht daraus hervor, daß die Eierreihen durchgehends sehr klein oder unterbrochen waren, und in gar keinem Verhältnis zur späteren Raupenmenge standen.

Die Untersuchung des Eierbelages ist um so weniger zu empfehlen, als sie zeitraubend, teuer und mit der Fällung hauptständiger Bäume erkaufte ist.

Wählt man zur Suche nur unter- und zwischenständige Stämme — man hat anderwärts schon Durchforstungen zum Zwecke der Eierzählung

geführt —, so ergibt auch die gewissenhafteste Zählung ein ganz falsches Bild, da das eierlegende Weibchen die Kronen hauptständiger Bäume bevorzugt. Viele Hauptstämme aber zu schlagen, ließe sich mit dem voraussehbar geringen praktischen Werte der Untersuchung nicht rechtfertigen.

### 3. Aus der Raupenzahl und dem Raupenfraß.

Der Naschfraß im Jahre 1912 war nicht bemerkbar. Auch am Ende der Fraßzeit, die ausnehmend lang bis in den Dezember andauerte, konnte man selbst mit bewaffnetem Auge weder starken Raupenbesatz noch Fraßschädigung an den Kronen erkennen.

Auch im Jahre 1913 wurde Naschfraß an stehenden Bäumen nicht sichtbar, so daß die sehr hohen Ergebnisse der Raupenzählungen an gefällten Bäumen im September 1913 überraschten. Auf normal bekronten Stämmen wurden gezählt in einem

40 jährigen Föhrenbestand	. . .	1700—3700	Raupen
47	„	1600—3500	„
61	„	2700	„
64	„	1400—2500	„
69	„	3000—6000	„
79	„	1900—2600	„
82	„	4000—8000	„
84	„	1400—2000	„

Zwei Drittel der Raupen waren ausgewachsen.

Da bei der Fällung des Probebaumes sehr viele Raupen an anderen Bäumen abgestreift werden oder auf dem Bodenüberzug dem Auge entgehen, dürfen die obigen Zahlen reichlich erhöht werden. Sie gaben also Aussicht auf ausgedehnten Licht- und Kahlfraß, wenn die in den 1890er Jahren in der Oberpfalz aufgestellten Erfahrungszahlen:

bis 1000 Raupen erzeugen	Naschfraß	. .	(0,1—0,3 der Krone)
1000—2000	„	Halbfraß	. . (0,4—0,6 „ „ )
2000—3000	„	Lichtfraß	. . (0,7—0,9 „ „ )
über 3000	„	Kahlfraß	

zutreffen sollten.

In den ersten drei Oktoberwochen 1913 wurde sehr stark gefressen. Horstweise lichteten sich die Kronen zusehends, zu dem befürchteten Fraßgrad aber kam es nicht.

Nur in einem gutwüchsigen 65jährigen Bestand wurden einige Horste fast ganz entnadt. Da dies aber erst anfangs Oktober eintrat, war ein Absterben nicht zu befürchten (s. Robert Hartig, Forstl. a. d. Zeitschr. 1896, S. 311).

In der Zeit vom 20.—25. Oktober 1913 — hauptsächlich in der Nacht vom 24.—25. Oktober — stiegen die Raupen in Massen zu Boden.



Am 25. Oktober wurden in einem Falle unter einem Baum 128 noch grüne Puppen und 910 Raupen, unter einem anderen 32 Puppen und 1294 Raupen in und unter der Moosschicht gefunden.

Vergleiche der Raupenzählungen wie auch die Beobachtung des Kotfalles, von der später die Rede sein soll, ließen ersehen, daß in der Nacht vom 24. zum 25. Oktober ein Massenabstieg stattgefunden hatte.

Bei Tage stiegen die Raupen nicht ab. Sie wären den Augen der Beobachter nicht entgangen.

Um Aufschlüsse über den Gang der Abwanderung und Verpuppung zu erhalten, legte ich am 26. Oktober in mehreren Beständen mit Teer oder Klebstoff bestrichene Tücher im Kronenbereiche aus. Die über den Tüchern abgesponnenen Raupen sollten darauf kleben bleiben. Oftmalige Nachschau sollte ersehen lassen, an welchen Tagen und Tagesstunden der Abstieg hauptsächlich sich vollzog.

Auffallenderweise wurde nicht eine einzige Raupe auf einem Tuche gefunden, während unter den Plaggen Puppen sich befanden. Der Abstieg hatte also schon vor dem 26. Oktober 1913 stattgefunden.

Dem Kotfall nach zu schließen hielten sich in einigen Beständen die Raupen bis in die ersten Novembertage in den Kronen.

In Privatwäldungen neben dem Staatswald, wo Ende September etwa 20 ha Stangenhölzer kahl gefressen waren, spannen die Raupen in der zweiten Oktoberwoche — jedenfalls aus Nahrungsmangel ab —, befraßen die oberen Kronenhälften der unterständigen Fichten und verpuppten sich dann.

Die Raupenzählung findet bei jedem Spannerauftreten besondere Aufmerksamkeit.

Die Untersuchungen über den Entwicklungsgang der Raupen, über die Stärke und Wirkung des Fraßes sind gewiß wissenswert. Ihre praktische Bedeutung ist aber nicht so groß, als ihnen gewöhnlich zugebilligt wird.

Die Zählung ist meist sehr mangelhaft. Viele Raupen entgehen ihr dadurch, daß sie abgestreift oder auf der Bodendecke nicht gesehen werden, besonders wenn sie von ungleicher Größe sind. Letzterem kann man vorbeugen, wenn man die Kronen auf ausgebreitete Tücher wirft. Aber oft gelingt es nicht, den Baum in die gewünschte Richtung zu bringen. Die Tücher gehen auch bald zugrunde.

Aber selbst wenn die Zählungen einwandfrei wären, gäbe die Raupenzahl noch keine sicheren Ausblicke auf die Fraßfolgen, denn auch die Fraßdauer spielt eine große Rolle.

Wenn der Fraß zeitig im Frühjahr beginnt und erst spät im Herbst endet, kann eine geringere Raupenzahl empfindlichere Beschädigungen verursachen als bei später einsetzendem und zeitiger abschließendem Fraß eine größere Raupenmenge, wie z. B. 1913 im Dürrnbucherforst.

Das Bestandsalter und die Benadelung der Kronen, die Entwicklung der Raupen, ihr Gesundheitszustand und ihre Freßlust sind hierbei von großem Einfluß.

Will man durch Raupenzählungen den Belag genau erheben und insbesondere Gefährlichkeitsinseln ausfinden, dann bedarf es der Fällung sehr zahlreicher hauptständiger Bäume, und das ist oft ein größerer Schaden für den Bestand als das Ergebnis der Zählung praktischen Gewinn bietet.

Wenn wir im August oder September zu erforschen suchen, ob diesem oder jenem Bestandteil Licht- oder Kahlfraß drohen kann — können wir helfen?

Warten wir das Ende der Fraßzeit ab, dann zeigt ohnehin jeder Bestand dem aufmerksamen Beobachter die Scharten und Wunden, die der Feind geschlagen hat und einige wenige gefällte Bäume werden uns über den Fraßgrad größerer und kleinerer Bestandteile soviel Aufschluß geben, daß wir unsere Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Puppe planen können.

#### 4. Aus dem Kotabfall.

Um die Fällung von Probebäumen zu vermeiden, versuchte ich 1913, den Raupenstand aus dem Kotfall zu ermitteln, ausgehend von dem Gedanken, daß gewisse Mengen fressender Raupen in der gleichen Zeit annähernd gleiche Mengen Kot abgeben.

Um Erfahrungsziffern zu sammeln, wurden unter die Kronen von Probebäumen weiße Tücher aus weißem Stoff während sieben Tagesstunden ausgebreitet, der Kot gesammelt und in einem Meßgläschen gemessen. Der Probebaum wurde gefällt und die Raupenzahl so gut es ging erhoben.

Bei den Versuchen zwischen dem 15. und 24. Oktober 1913 ergab sich, daß innerhalb 7 Stunden — 9 Uhr vorm. bis 4 Uhr nachm. — auf etwa 800 gezählte ausgewachsene Raupen 1 ccm Kot trifft.

Der stärkste Kotfall — also die Hauptfraßzeit — fiel in den Nachmittagsstunden von 1—3 Uhr.

Diese Ziffern sind jedoch noch nicht genügend nachgeprüft, da der unerwartete Abstieg der Raupen den Beobachtungen ein vorzeitiges Ende bereitere.

Auffallend starker Kotfall fand am 24. Oktober statt. Er erklärt sich vielleicht damit, daß die Raupen den Darm völlig entleerten, ehe sie zum Abstieg und zur Verpuppung schritten.

Könnten verlässige Zahlen aufgestellt werden, dann bedürfte es nur der Auslage von Tüchern, um sich in einfacher und billiger Weise über den Raupenstand Kenntnis zu verschaffen.

Diesem Verfahren haften ja selbstverständlich Mängel an, seine Ergebnisse sind aber für die Erkennung der Raupenmengen praktisch, wohl nicht weniger brauchbar als die ebenfalls mangelhaften Raupenzählungen.

## 5. Aus dem Puppenbelag

ist die Massenvermehrung am sichersten und leichtesten zu erkennen. Im Jahre 1912 verrieten weder der Flug noch der Raupenfraß, sondern erst das Ergebnis der Puppensuche die Anzeichen eines Massenauftretens.

Werden im Spätherbst, im Oktober-November, noch viele unverpuppte Raupen gefunden, dann ist die Suche zu verschieben, bis alle Raupen aus den Kronen abgewandert und verpuppt sind. Das kann sich, wie hier im Jahre 1912/13, lange hinausziehen. Noch Ende Dezember 1912 und Anfang Januar 1913 befanden sich Raupen auf den Bäumen, die nach dem Abstieg augenscheinlich normal sich verpuppten.

Wegen Schneefalles und Bodenfrostes konnten planmäßige Suchen erst Ende Februar-März 1913 stattfinden.

Wenn nicht Bodenfrost, Zeit des Raupenabstiegs u. dgl. hinderlich sind, ist es ratsam, den Puppenbelag im Spätherbst oder bei schnee- und frostfreiem Boden im Winter, jedenfalls aber so zeitig zu erheben, daß etwa notwendige Bekämpfungsmaßnahmen nach Schneeschmelze und Frost vor Beginn des Falterfluges oder der Kulturarbeiten durchgeführt werden können. Der Verlauf des Raupenabstiegs und der Verpuppung muß gewissenhaft beobachtet werden, damit nicht einerseits die günstigste Zeit für Puppenzählung ungenützt bleibt, anderseits, verleitet durch günstiges Wetter, Puppenzählungen zu früh, d. i. schon vor Beendigung der Verpuppung stattfinden und unrichtige Bilder ergeben. Wenn Puppensuche vor Beendigung der Verpuppung durchgeführt wird, muß sie im Frühjahr wiederholt werden, es sei denn, daß schon die erste Puppensuche die Notwendigkeit von Bekämpfungsmaßnahmen erwiesen hat.

Die frühzeitige Verpuppung im Oktober und Anfang November 1913 ermöglichte, die nötigen, sehr umfangreichen Puppensuchen bis auf einen kleinen Rückstand vor Eintritt günstiger Witterung vorzunehmen.

Bei der Puppensuche wurde folgendermaßen verfahren:

Die Bestände wurden mit einem gleichmäßigen Netz von Probeflächen überzogen, so daß auf je  $\frac{1}{4}$  ha eine Probefläche von 1 qm traf. Die Arbeiter hatten quadratmetergroße Lattenvierecke, die, auf den Boden gelegt, die Probefläche umgrenzten. Die Belagziffern wurden in Handrisse eingetragen, die durch die Ergebnisse der verschiedenartigen anderen Erhebungen und Untersuchungen während der ganzen Zeit des Spannerauftretens fortlaufend ergänzt wurden und so stets wertvolle Aufschlüsse über den Verlauf des Auftretens und die Wirkung der Maßnahmen (Streu-rechen, Abnahme des Insektes in berechten und Vermehrung in unberechten Orten u. dgl.) geben konnten.

In den im Frühjahr 1913 berechten Flächen sank der Belag durchgehends bis zur Bedeutungslosigkeit herab. Streutragende Flächen aber wiesen Zahlen auf, die eine weitere Vermehrung im Jahre 1914 befürchten ließen und nach Abwehrmaßnahmen riefen.

Nach Oberforstrat Langs Untersuchungen erwächst schon in einem Befund von 20 gesunden Puppen Kahlfraßgefahr.

Die zoologische Abteilung der Bayr. forstl. Versuchsanstalt fand auf Grund einer Untersuchung im Forstamt Geisenfeld im Jahre 1913 einen gesunden Puppenbefund von 40—50 Stück auf dem qm für gefährlich.

Nach meinen Erfahrungen im Jahre 1913 steht bei mehr als 40 Puppen unbedingte Gefahr zum mindesten des Halb- und Lichtfraßes bevor und schon bei 20—30 Puppen kann unter Umständen sehr erheblicher Fraßschaden und starke Spannerzunahme drohen.

Überall, wo nur ein oder wenige Probeplätze mehr als 20 gesunde Puppen aufweisen, ist es ratsam, das Probesuchenetz zu verdichten und Vergleichssuchen vorzunehmen.

Oft geben Flächen mit 20 Puppen einen warnenden Fingerzeig, daß in der Nähe stärker belegte Stellen sich befinden, die sich zum Mittelpunkt eines Gefährlichkeitshorstes entwickeln können. Besonders ist Vorsicht beim Beginn der Massenvermehrung geboten.

Forstinspektor Garthe in Dobbartin in Mecklenburg ist wohl zu ängstlich, wenn er schon bei 4—5 Puppen unmittelbare Gefahr sieht. —

Die Puppensuche im Winter 1913/14 ergab Puppen von sehr ungleicher Größe. Die Unterschiede standen manchmal im Verhältnis von 1:2. Doch waren die kleinen Puppen sehr beweglich und anscheinend sehr gesund. Sie stammten wohl von spät ausgekommenen Räupchen, die durch unbekannte Ursachen zu der frühen Verpuppung in der letzten Oktoberwoche 1913 gezwungen wurden.

Judeich-Nitzsches Annahme, daß die großen Puppen Weibchen, die kleinen Puppen Männchen liefern, wurde durch Versuche bestätigt. Schon mittelgroße Puppen geben überwiegend Weibchen, jedoch mit geringerer Eierzahl als die großen Puppen. Aus den kleinen Puppen kommen zumeist Männchen, in geringer Zahl auch Weibchen mit sehr wenig oder keinen Eiern. Zum Teil dürften die kleinen Puppen von Notverpuppungen nicht ausgewachsener Raupen stammen. Jedenfalls darf angenommen werden, daß ein Belag mit überwiegend großen Puppen einen starken Flug von gesunden, fortpflanzungsfähigen weiblichen Faltern vorhersehen läßt und die Gefahr einer Massenvermehrung in sich birgt.

Die im Winter 1912/13 häufig in Begleitung der Spannerpuppen gefundenen Eulenpuppen fehlten 1914 fast ganz, ebenso die des Kiefern-schwärmers. Gleich dem Vorjahre war die hellbraune Puppe des Frostspanners hie und da vertreten.

Die Anschauung Wolffs (Seite 270), daß starke Beer- und Weidekrautdecken nur schwach belegt würden, hat sich nicht bestätigt. Derartige Bestände waren nicht weniger stark belegt als beerkrautfreie Orte.

Die Probesuchen müssen, wenn sie zuverlässig sein sollen, bis in den mineralischen Boden greifen, wie folgende Untersuchungsergebnisse zeigen.



Der Probefläche		Stärke der Streudecke			Von den Puppen liegen			
Nr.	qm	Moos- und Trennungs- schicht	Roh- humus- schicht	Im ganzen	in der Moos- schicht	in der Trennungs- schicht	im Roh- humus	im Mineral- boden
		cm	cm	cm	%	%	%	%
1	53	2,0	2,0	4,0	3	25	52	20
2	30	1,7	2,8	4,5	1	22	65	12
3	54	3,5	4,0	7,5	5	57	32	6
4	43	4,0	5,5	9,5	2	59	36	3
5	45	3,0	8,0	11,0	2	49	49	—

In einem Bestand mit nur geringer Streudecke lagen stellenweise 40% der Puppen im Sand, bei schwacher reiner Nadeldecke bis zu 62%.

Die Puppe bedarf anscheinend eines gewissen Schutzgrades während der Zeit ihrer Ruhe. Sie dringt so tief in die Bodendecke oder in den Mineralboden — je nach seiner Beschaffenheit — ein, bis sie ihn findet, wenn nur ihre Kräfte zur Überwindung der Widerstände ausreichen. Ob Moos, Humus, Sand das Lager bildet, ist ohne Belang. Nach den vorstehenden Zahlen scheint durchschnittlich eine Tiefe von ungefähr 4 cm auszureichen. Der mineralische Boden wird erst aufgesucht, wenn eine etwa 4 cm starke Moos- und Humusschicht den nötigen Schutz nicht bietet.

## II. Feinde des Spanners in der Natur.

### a) Die Tierwelt.

1. Schmarotzerinsekten haben dem Spanner im Jahre 1913 keinen ersichtlichen Abtrag getan.

Die im Winter 1912 und Frühjahr 1913 gesammelten Puppen waren nur zu 1—2% mit Tachinen oder mit Ichneumonidenlarven besetzt.

Die Untersuchungen an 5000 im November und Dezember 1913 gesammelten Puppen ergaben keine bemerkenswerte Zunahme.

Die gefundenen Larven waren zum Teil schon soweit ausgebildet, daß sie die ganze Puppe ausfüllten, teils auch waren sie noch sehr klein.

Aus nicht nachweisbaren Ursachen waren 5—6% der Puppen tot oder krank, so daß im allgemeinen mit 92—94% gesunden Puppen gerechnet werden konnte.

Eine Hilfe durch Schmarotzer konnte für das Jahr 1914 noch nicht erhofft werden.

2. Die Tätigkeit der im Frühjahr 1912 an und in den Puppen gefundenen Elateridenlarven war ohne jede Bedeutung.

3. Die Ameise. Im Frühjahr 1913 wurde das Verhalten der hier vorkommenden Ameisenarten zu Puppen und Faltern beobachtet.

In vielen der Puppenvertilgung halber aufgeschütteten Streuhaufen siedelten sich verschiedene Ameisenarten an. Alle Spannerpuppen, selbst die in der Mitte der Ameisensiedlungen gelegenen, blieben unbeschädigt. Hier und da zeigte eine Puppe schwache Spuren einer Benagung, die jedoch auch anderer Ursache sein konnte.

Am 30. Juni 1913 wurde eine durchlöchernte Schachtel mit 300 Puppen unter kleine rote Ameisen gebracht. Diese krochen in der Schachtel ein und aus, ließen die Puppen aber unberührt.

Eine andere Schachtel mit 300 Puppen stellte man in eine Siedlung der großen Waldameise *Formica rufa*. Die Ameisen schleppten die Puppen aus der Schachtel in die Mitte ihres Hügels, ließen sie aber unversehrt. Dagegen sah man, wie Rufa-Ameisen über frisch ausgeschlüpfte Spannerfalter herfielen und deren Weichteile aufzehrten. In den Streuhaufen wurden zahlreiche Falter mit Beschädigungen dieser Art gefunden.

In unmittelbarer Nähe großer Rufa-Siedlungen fielen einzelne Bäume und Horste auf, die sich nadelreicher und grüner als der übrige Bestand erhalten hatten. Vielleicht ist dies auf die Verminderung der Raupen in den Kronen durch die Ameisen der benachbarten Rufa-Siedlungen zurückzuführen.

Planmäßige Beobachtungen zu der Frage, inwieweit Ameisen den auf Bäumen fressenden und den im Herbst zum Boden abgestiegenen Raupen nachstellen, konnten leider nicht vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke müßte man mittels vorstellbarer großer Leitern (Feuerwehroleitern) in oder zwischen Baumkronen Hochsitze errichten, auf denen man längere Zeit ruhig verweilend beobachten könnte.

4. Vögel. Um beobachten zu können, in welcher Weise und in welchem Umfang die Vogelwelt des Dürrnbucherforstes sich an der Puppenvertilgung beteiligt, wurden in der Zeit vom 29. März bis 30. April 1913 an 100 Versuchsplätzen Puppen ausgelegt. Jeden zweiten Tag wurde nachgesehen, weggenommene Puppen wurden ersetzt. Von den ausgelegten 40528 Puppen wurden 29819 durch Tiere aufgenommen.

Der im Dürrnbucherforst sehr zahlreich vorkommende Eichelhäher wurde nie bei der Aufnahme von Puppen beobachtet. Bei Magenuntersuchungen fanden sich keine Spuren von Puppen.

Dagegen beteiligte er sich an der Raupenvertilgung, wie die Untersuchung von Mageninhalten ergab.

Das Rotschwänzchen ist im Dürrnbucherforst nur spärlich vertreten. Es verzehrte eifrig Raupen, Puppenaufnahme wurde dagegen nur zweimal beobachtet.

Die Meisenarten können nur jene Puppen finden, die nach Abzug der Streudecke auf dem nackten Boden freiliegen.

Ehe sie ihre Tätigkeit beginnen können, muß gründlich Streuabschürfung stattgefunden haben. Sie erscheinen einzeln oder in kleinen Gesellschaften auf den berechtigten Orten.

Einmal wurde eine kleine Schar von 11—12 Kohlmeisen bei der Puppensuche gesehen. Die Meise arbeitet etwas langsam. Sie hüpfte nicht wie Sperlinge und Finken pickend umher, sondern fliegt mit jeder einzelnen Puppe auf einen Zweig, klemmt sie mit der Krallen fest, öffnet sie, pickt nur ihren Inhalt aus und läßt sie alsdann zu Boden fallen. Die Puppen werden meist nur in der Mitte angegriffen, manchen Puppen, vielleicht den sich lebhaft bewegenden, wird die Spitze weggepickt. Bei dieser Tätigkeit konnte eine Haubenmeise bei 5 m Entfernung beobachtet werden. Sie verzehrte in etwa 3 Minuten 17 Puppen.

Beim Falterfang wurde nur einmal eine kleine Familie von 4 Kohlmeisen beobachtet. Sie suchten an Streuhaufen nach frisch ausgekommenen Schmetterlingen und verzehrten sie.

Zur Raupenzeit hatten sich in allen stark besetzten Beständen sehr zahlreiche Kohlmeisen eingefunden, besonders im Herbst. Außerordentlich lebhaft und geschäftig flatterten sie von Krone zu Krone.

Der Fink erwies sich als der verhältnismäßig tätigste Helfer unter der Vogelwelt.

Er stellte eifrig den auskommenden Faltern nach, auch fraß er sehr fleißig Raupen, wie Beobachtungen und Untersuchungen von Mageninhalten bestätigten, und fiel in Scharen von oft 60—70 Stück in frisch berechtigten Flächen ein, um bloßgelegte Puppen aufzusuchen. Anders als die Meise verzehrt der Fink die Puppe am Fundort. Große zerknackt er, kleinere verschlingt er ganz, wie Befunde von geöffneten Mägen ergaben.

Ihre hauptsächlichsten Dienste leisten uns die Vögel des Waldes durch die Raupenverzehrung.

Als Puppenvertilger kommen sie von Natur aus wenig in Betracht. Da sie keine Scharrvögel sind, vermögen sie nicht, die Puppen in ihren Lagern selbst aufzusuchen. Die dünnste Deckschicht von Sand, Nadeln u. dgl. schützt die Puppen vor den Vögeln. Nur wo die Bodendecke entfernt und der Boden und die auf ihm liegenden Puppen entblößt werden, können die Meisen und Finken ihre Tätigkeit entfalten.

Alles in allem lehren die Erfahrungen im Dürrnbucherforst, daß man seine Hoffnungen auf die Tätigkeit der Vögel des Waldes bei der Insektenbekämpfung nicht überspannen soll, auch wenn man Scharen von ihnen noch so fleißig Raupen, Puppen und Falter aufnehmen sieht. Ihre Tätigkeit ist Kleinarbeit. Gegenüber einer katastrophalen Massenvermehrung ist schon die Zahl der in Betracht kommenden Vögel viel zu gering, als daß ihnen eine besondere Stoßkraft bei der Insektenbekämpfung zukommen könnte. Zudem ist nicht anzunehmen, daß die Vögel bei dem reich und mannigfach gedeckten Tisch des Waldes sich für längere Zeit auf die einseitige Kost einer Insektenart so beschränken,

daß einer Massenvermehrung eine entsprechende Massenvernichtung gegenüberstünde. Bedenkt man schließlich, daß ein Teil der Vögel, die Flugfänger, außer Faltern auch Spannerfeinde, Ichneumonon, Tachinen fangen, dann wird man die vielen so geläufige Überschätzung des Nutzens der Vogelwelt bei Insektenvermehrungen mäßigen dürfen.

5. Mäuse. Schon bei den ersten Versuchen mit dem Auslegen von Puppen zur Beobachtung der Puppenaufnahme durch Vögel wurden am 31. März und 2. April 1913 757 Puppen gefunden, denen die Aftergriffelspitze abgetrennt war.

Aus der Beobachtung der verschiedenen Vogelarten bei der Puppenverzehrung mußte geschlossen werden, daß Vögel als Täter nicht in Betracht kamen.

Es wurde nun eine Anzahl der Puppenplätze derart mit Reisig überdeckt, daß sie dem Zutritt von Vögeln verschlossen waren. Auf diesen Stellen wurden vom 2. bis 30. April 20510 Puppen aufgezehrt, hiervon hatten 4709 die Spitze verloren, 15801 fehlten ganz. Vorhandener Tierkot ließ auf Mäuse schließen.

Von Mäusen, in Fallen auf den Versuchsplätzen gefangen, wurden mehrere auf ihre Mageninhalte untersucht, sie bestanden fast ganz aus Puppenresten.

Etliche Mäuse wurden eingezwängt und mit Puppen gefüttert. Anfänglich verzehrten sie sie ganz, nach einiger Sättigung nahmen sie, nach Eichhörnchenart aufsitzend, die Puppe zwischen die Vorderpfötchen, bissen die Spitze ab und saugten den Inhalt aus. Eine Maus wurde beobachtet, wie sie in einer Minute 11 Puppen auf diese Weise leerte.

Unter den gefangenen und beobachteten Mäusen befanden sich Feld- und Waldmäuse, außerdem auch Spitzmäuse.

Schon bei der Spannerpuppensuche im Jahre 1912 fielen Stellen, die aus Durchhöhlungen der Humus- und Moossschichten auf die Anwesenheit von Mäusen schließen ließen, durch ihre geringe Anzahl von Puppen auf. Die gleiche Wahrnehmung ließ sich in fast noch höherem Grade im Jahre 1913 machen, und gab der Hoffnung Raum, daß die Massenvermehrung der Mäuse im Jahre 1913 durch eine Massenverminderung der Spannerpuppen nützlich werden möchte.

Von allen Spanner- und insbesondere Puppenfeinden in der Tierwelt scheinen die Mäuse die meiste Beachtung zu verdienen. Sie suchen die Puppen in ihren Lagern auf und verlangen nicht, wie die Vögel, daß man sie ihnen durch Streuentfernung besonders darbiete.

Die guten Dienste, die die Mäuse als Feinde der Spanner- und gleicherweise der Eulenzuppe uns leisten, mahnen, an allen Orten, über die uns erfahrungsgemäß eine Spanner- und Eulengefahr von Zeit zu Zeit einbricht, die Wohnstätten der Mäuse, die Pflanzendecke des Bodens, zu erhalten und nicht ohne Not zu zerstören.

Der Dachs hat sich an manchen Orten als Puppenfresser gezeigt. Für Massenvertilgung kommt er jedoch nicht in Betracht.



### b) Witterungseinflüsse.

Judeich-Nitsche schreibt (S. 962 8. Aufl.), daß „Regengüsse zur Zeit des Falterfluges für die Schmetterlinge verderblich seien, und daß nach Regengüssen Wege mit toten Faltern bedeckt gewesen seien.“ Ferner Lang (F. W. Centr.-Bl. 1898 S. 347), daß im Sommer 1896 „ungünstige Witterung mit häufigen starken Gewitterregen während des Falterfluges der Vermehrung des Spanners entschieden wesentlichen Abbruch taten.“

Erfahrungen im Dürrnbucherforst bestätigen dies im allgemeinen nicht.

Am 30. Mai, 2. und 3. Juni 1913 gingen abends heftige Gewitter- und Platzregen über den Forst. Die Hoffnung, sie möchten den Faltern geschadet haben, hat sich nicht erfüllt. Am sonnigen Vormittag des 4. Juni (10—12 Uhr) schwärmte der Falter ungewöhnlich stark.

Beschädigte Falter wurden in bemerkenswerter Anzahl nicht gefunden. Es mag sein, daß auf baumkronenfreien, ungeschützten Wegflächen Schmetterlinge durch den Niederprall starker Regengüsse zu Boden gequetscht werden. Im Innern der Bestände aber schwächt das Kronendach und etwa vorhandener Unterwuchs die Wucht des Regens zu sehr ab, als daß die Schmetterlinge auf weichem Streupolster oder gar in schützenden Beerkraut- oder Heidewuchs in Massen vernichtet würden. Zudem ist der Schmetterling sehr zählebig. Er erholt sich selbst von starken Quetschungen des Thorax wieder.

Vom 6. Juni 1913 abends 10 Uhr bis zum Abend des nächsten Tages regnete es im Dürrnbucherforst unaufhörlich. Die Falter krochen am Boden umher, nahmen aber keinen sichtlichen Schaden.

Am 14. Juni 1914 trat zur Hauptflugstunde, etwa 3 Uhr nachmittags, ein starker Gewitterregen ein. Große Mengen von Faltern wurden zu Boden gedrückt, ein Teil kam in Pfützen um. Es wurden jedoch 99% Männchen und nur 1% Weibchen gezählt.

Es ist mehrfach ausgesprochen worden, daß die Spannerraupe unter meteorischen Einflüssen nicht leide. Auch im Jahre 1913 hat sie weder durch Regen noch durch kalte Nächte Schaden genommen.

Wohlgingen dem unvermuteten massenhaften Raupenabstieg am 24. und 25. Oktober 1913 Temperaturfälle voraus. Ob diese aber die Ursachen oder eine der Ursachen der Beendigung des Fraßes waren, läßt sich nicht behaupten. Anderweitige und auch die Erfahrungen im Jahre 1912 sprechen dagegen.

Auch starke Winde konnten den Raupen nicht erheblich schaden. Sie können sich außerordentlich fest an die Nadeln anschmiegen, so daß selbst heftige Stürme sie nicht abzuschütteln vermögen.

Am meisten werden Hagelschauer vernichtend wirken können. Eine Gelegenheit zu Beobachtungen trat im Jahre 1912—14 nicht ein.

Wenn Witterungsungunst im allgemeinen auch keinen vernichtenden Einfluß auf Falter und Raupe üben, so kann sie doch die Entwicklung, Fraßlust usw. hemmen.

Vielleicht ist hierin der Grund zu sehen, daß die Schäden nicht den Grad erreichten, den die Spannervermehrung befürchten ließ.

### III. Maßnahmen zur Abwehr des Spanners.

#### 1. Gegen den Falter.

Als die Falter an regnerischen Tagen des Mai und Juni 1913 in großen Mengen am Boden und auf den Bodenpflanzen umherkrochen, wurde nach Knauthschem Vorschlage (Forstl. naturw. Zeitschr. 1895, S. 391) versucht, sie zu töten und besonders die weiblichen Falter zu sammeln. Da aber kaum 2% der getöteten Falter weibliche waren, durch Fang der Fortpflanzung also kein nennenswerter Abtrag getan werden konnte, wurde die Maßnahme, die nur als Versuch vorgenommen worden war, nicht weiter verfolgt.

#### 2. Gegen die Eier und Raupen

wurden, da die bisher anderwärts gemachten Versuche sich als erfolglos erwiesen, keinerlei Maßnahmen getroffen.

#### 3. Gegen die Puppe.

Von den in der Literatur besprochenen Kampfmitteln, als Puppensammeln, Eintrieb von Hühnern, Schafen oder Schweinen und Entfernung der Bodendecke, ist nur das letztere in großem Maßstabe wirksam und wirtschaftlich durchführbar.

Wo die Streu Absatz findet, ist es für den Waldbesitzer am besten und bequemsten, sie zu verkaufen, durch die Käufer gewinnen und vor Beginn des Falterfluges, also etwa bis 1. Mai aus dem Walde schaffen zu lassen. Dies hat jedoch den Nachteil, daß die Käufer die Streu nicht gründlich genug bis zum Mineralboden abschürfen und damit einen vollen Erfolg der Bekämpfung in Frage stellen.

Der Waldbesitzer geht am sichersten, wenn er die Streuabschürfung und -Aufhäufung am Waldorte selbst vornimmt.

Im Spätwinter und Frühjahr 1913 wurde im Dürrnbucherforst auf 90 ha ein Puppenbelag von mehr als 20 Stück auf dem Quadratmeter festgestellt.

Unverkäuflichkeit der Streu, vorgerückte Jahreszeit — Bodenfrost verzögerte die Arbeit — und Bedachtnahme auf Kostenersparnis führten zu dem Entschlusse, nur die am meisten gefährdeten Partien zu berechnen.

Diese mit mehr als 40 Puppen auf dem Quadratmeter belegten Flächen machten immerhin noch 49 ha aus, abgesehen von 3 Beständen, deren Alter und Beschaffenheit das Risiko eines etwaigen Kahlfraßes rechtfertigten.

#### a) Über das Vertrocknen freigelegter Puppen.

In zwei Beständen mit trockenen Böden, von denen der eine sonnig, aber gegen Winde geschützt ist, der andere auf einem Rücken, der Sonne und dem Wind ausgesetzt liegt, wurden 750 Puppen ausgelegt.

Von 280 auf streubefreitem Sandboden des windgeschützten Bestandes seicht liegenden Puppen waren zwischen dem 40. und 56. Tag nach Beginn der Beobachtungen (13. März 1913) nur  $14 = 5\%$  ohne sonstige erkennbare Ursache vertrocknet. 12 waren tachinös, 254 aber vollkommen gesund.

In dem winddurchwehten Bestand wurden am 17. März 1913 Versuche mit 500 Puppen auf Flächen begonnen, auf denen beim Streurechen eine 5–10 mm hohe Trockentorfschicht zurückgeblieben war.

Nach 26–49 Tagen waren nur 8 Puppen  $= 1,6\%$  ohne ersichtlichen Anlaß vertrocknet, 24 mit Tachinen besetzt, 468 gesund und beweglich.

Diese Beobachtungen stimmen mit denen Wolffs (S. 246 ff.) überein.

Die Ergebnisse der Langschen Versuche vom Jahre 1895 im Forstamt Forchheim können also nicht für alle Fälle gelten. Nach ihnen sollten in dem einen Bestand  $100\%$ , im andern  $99\%$  statt 5 bzw.  $1,6\%$  vertrocknet sein. Aber auch Indeich-Nitsche hat nicht allgemein recht mit der Behauptung, „daß die Puppen von Regen und Kälte meist eingehen“.

### b) Der Streuabzug.

Mit Recht wird in der Literatur das Hauptgewicht der Spannerbekämpfung auf den Streuabzug gelegt. Er ist ohne Zweifel die sicherste und durchschlagendste Abwehr, vorausgesetzt, daß er zweckmäßig und gründlich durchgeführt wird.

Die Bodendecke muß restlos bis auf den mineralischen Boden abgeschürft werden, damit auch die in der Rohhumusschicht wohnenden, besonders zahlreichen Puppen vernichtet werden.

Bei dem großen Umfang der zu bearbeitenden Flächen war es nahelegend, an die Verwendung der vielfach empfohlenen Kranoldschen Streurechen zu denken. Sie haben sich nicht als arbeitfördernd erwiesen. Besonders nicht bei Fichtenunterwuchs und in engbestandenen Stangenhölzern. Aber auch auf unterwuchsfreien Flächen fiel ihre Anwendung den Arbeitern schwerer als man erwartete. Man kehrte deshalb zu einfacher Handarbeit mit Breithaue und Eisenrechen zurück. Der um die Durchführung und die Beobachtungen sehr verdiente damalige Forstassistent Hühnlein richtete die Arbeit in musterhafter Weise ein: Dicht nebeneinander standen 20–25 Männer in gerader Linie. Auf Ruf begannen sie gleichzeitig die Streu vor sich her, stets fortschreitend, bis zum Mineralboden abzuziehen. Auf „Halt“ blieben sie stehen, Zurückgebliebene suchten mit den Rascheren auf gleiche Linie zu kommen und wenn das erreicht war, forderte ein Ruf des Vorarbeiters zur Fortsetzung in gleicher Weise auf. Ein Gang erstreckte sich je nach Art und Mächtigkeit der Streudecke auf einen Streifen von 3–5 m Breite. Der Hackerreihe folgte unmittelbar eine Schar Frauen und Jugendlicher, die die Streu zusammenrechten; andere formten Haufen und traten sie fest.

Folgende Übersicht läßt den Arbeitsaufwand ersehen:

Laufende Nr.	Be- standes		Beschreibung der Bodendecke und des Unterwuchses	Stärke der Streudecke			Der Haufen		Reine Arbeitszeit (Std.) je Hektar
	Alter Jahr	Fläche ha		Lebende Decke Ndl. cm	Roh- humus cm	Im ganzen cm	Schichtung	Höhe (m) Grund- fläche 1×1 m	
1	69	11,0	Reine Moos- und Nadelstreu. Einige Seegrasstellen. Wenig, nicht hinderlicher Fichten- unterwuchs . . . . .	2	2	4	lose	0,75	344
2	80	4,5	Reine Moos- und Nadelstreu, teilweise dichter Fichtenunter- wuchs . . . . .	3,5	4	7,5	„	0,75	409
3	64	7,5	Moos- und Nadelstreu mit wenig Beerkraut. Einige Seegras- stellen. Wenig, nicht hinder- licher Fichtenunterwuchs .	3	3	6	fest- getreten	0,90	463
4	47	1,0	Reine Moos- und Nadelstreu, teilweise etwas Beerkraut. Mehrere vergraste Stellen. Sehr dichter Fichtenunter- wuchs . . . . .	3	4	7	„	0,80	468
5	64	2,0	Desgleichen, ohne Grasstellen .	2	2	4	teils lose, teils fest- getreten	0,80	482
6	40	2,8	Zur Hälfte Moos- und Nadel- streu mit wenig Beerkraut, zur Hälfte Moos mit sehr viel Beerkraut. Teilweise mit Fichtenunterwuchs . . . . .	3	4	7		fest- getreten	0,90 u. 1,25
7	84	5,5	Moos- und Nadelstreu mit wenig Beerkraut, geringer Fichten- unterwuchs . . . . .	4	5,5	9,5	„	0,90	568
8	82	6,0	Desgleichen, einige Seegras- stellen . . . . .	1,7	2,8	4,5	„	0,90	610
9	61	8,5	$\frac{8}{4}$ der Fläche Moos- und Nadel- streu mit wenig Beerkraut, $\frac{1}{4}$ Moos mit viel Beerkraut, teilweise dichter Fichtenunter- wuchs . . . . .	3	8	11	„	0,90 u. 1,25	674
		48,8	(Gesamter Arbeitsaufwand 24 466 Stunden)						501 durch- schnitt- lich je



Mit Verringerung der Ausmaße der Haufen, wie sie nach den Ausführungen Seite 242 zulässig erscheint, mindern sich die Kosten.

Die Herstellung von Streuwällen, die wegen Verminderung der Außenwandflächen gegenüber Einzelhaufen wirksamer sind, verbietet sich durch die höheren Kosten des Zusammenschaffens von Streu auf größere Entfernungen.

### **c) Die Größe, Form und Dichtigkeit der Streuhaufen und ihre Wirkung.**

Mit der gründlichen Abschürfung der Bodendecke allein ist es jedoch nicht getan.

Es wurde schon erwähnt, daß unter normalen Verhältnissen nur ein ganz geringer Teil der Puppen in der obersten Mineralbodenschicht liegt. Läßt man diese auch durch Vögel und andere Tiere vertilgen oder durch Zertreten bei den Streuarbeiten zugrunde gehen, so ist damit doch nur eine höchst mangelhafte Arbeit geschehen.

Der Schwerpunkt der Maßnahme liegt in der Unschädlichmachung der in der Bodendecke wohnenden Hauptmenge der Puppen. Dies kann, wenn die Streu nicht vor Eintritt der Flugzeit aus dem Walde gebracht werden kann, nur durch eine zweckmäßige Aufschichtung der abgeschürften Humus- und Pflanzendecke in Haufen geschehen.

Ein bloßes Zusammenscharren der losgehackten Streu ist völlig zwecklos.

Die Wirkung der Aufhäufung der Streu besteht einmal in der Abtötung der Puppen durch Selbsterhitzung der Haufen und dann in dem mechanischen Hindernis, das die auf- und ineinandergelagerten Pflanzenteile und Pflanzenreste den aus den Puppen entwickelten Faltern beim Weg ins Freie entgegenstellen.

Die Herrichtung der Streuhaufen oder langgestreckter Streuwälle ist jedoch sehr kostspielig. Es war daher Aufgabe von Versuchen, für die Größe und Form der Streuhaufen die Grenze zu finden, bei der mit möglichst geringem Aufwand noch möglichst hohe Erfolge sich erzielen lassen.

Man hatte bei den Versuchen vor allem die Art der Bodendecke ins Auge zu fassen. Es wurden unterschieden:

Reine Moos- und Nadelstreu, Moos mit wenig — bis etwa einem Drittel — Beerkraut und Heide, ferner Moos mit viel — mehr als ein Drittel — Beerkraut und Heide. Des weiteren war wichtig, ob die Haufen festgetreten oder locker geschichtet, ob sie trocken oder naß und in welchem Ausmaße sie zusammengesetzt wurden und welche Änderungen sie durch selbsttätiges Zusammensitzen erfuhren.

#### **1. Die Selbsterhitzung der Haufen.**

Die Selbsterhitzung war in den Jahren 1913 und 1914 Gegenstand eingehender Untersuchungen.

Im Jahre 1913 fielen die Beobachtungen in die Zeit vom 13. März

bis 16. Mai; vom 13. März bis 16. April Herrichten, vom 3. bis 16. Mai Untersuchung der Haufen.

Es ergaben sich folgende Höchsterhitzungen (Celsius):

1. Moos und Nadelstreu, festgetreten bei trockenem Wetter:
 

4 Haufen, 100 cm hoch, Lagerung 36 und 38 Tage:	36, 48, 50, 58°,
4 " 125 " " " 37 Tage:	57, 58, 59, 61°,

 desgl. festgetreten bei Schneefall:
 

2 Haufen, 125 cm hoch, Lagerung 33 Tage:	13, 14°.
--	----------
2. Moos mit wenig Beerkraut, locker geschichtet bei trockenem Wetter:
 

2 Haufen, 50 cm hoch, Lagerung 42 Tage:	16°,
1 " 75 " " " 54 Tage:	19°,
6 " 100 " " " 36, 39, 41, 43 Tage:	23, 24, 27, 30°,
7 " 100 " " " 52, 53, 54, 55 Tage:	19, 23, 24, 25, 27, 29°,
2 " 100 " " " 34 Tage:	32, 43°

 (am 11. 4. 13 unmittelbar vor Schneefall gesetzt),
 

5 Haufen, 125 cm hoch, Lagerung 39, 43, 44, 49 Tage:	27, 29, 31, 39, 40°,
1 " 175 " " " 44 Tage:	41°,

 desgl. locker geschichtet bei Regennässe:
 

2 Haufen, 75 cm hoch, Lagerung 43 Tage:	19, 20°,
1 " 100 " " " 51 Tage:	30°,
2 " 125 " " " 50, 51 Tage:	31, 33°.
3. Moos mit viel Beerkraut, festgetreten, bei trockenem Wetter:
 

2 Haufen, 50 cm hoch, Lagerung 31, 34 Tage:	15°,
3 " 75 " " " 34, 39, 41 Tage:	16, 18, 19°,
7 " 100 " " " 38, 42, 45 Tage:	28, 30, 31, 33°,
4 " 125 " " " 34, 41, 42 Tage:	28, 31, 35, 39°,
5 " 150 " " " 32, 39, 42, 44, 46 Tage:	20, 24, 38, 39, 45°,
3 " 175 " " " 32, 39, 45 Tage:	30, 44, 48°,
2 " 200 " " " 32, 39 Tage:	50°,

 desgl. festgetreten bei Regennässe:
 

2 Haufen, 100 cm hoch, Lagerung 35 Tage:	37, 45°,
6 " 125 " " " 41, 43, 44 Tage:	40, 41, 44, 45°,
6 " 150 " " " 35, 41, 43, 45 Tage:	39, 41, 43, 50°,
1 " 175 " " " 48 Tage:	40°,

 desgl. festgetreten bei Schnee:
 

1 Haufen, 75 cm hoch, Lagerung 30 Tage:	20°,
5 " 100 " " " 30 und 32 Tage:	13, 16, 18, 19, 20°,
2 " 125 " " " 33 Tage:	11, 15°.

Die Schwankungen der Befunde bei Haufen gleicher Streuart, Höhe und Dichtigkeit und annähernd gleicher Lagerzeit dürfte auf zufällige Verschiedenheiten der Streuzusammensetzung oder darauf zurückzuführen sein, daß bei der Untersuchung manche Haufen den Höchsthitzegrad noch nicht erreicht oder schon überschritten hatten.

Zu weiteren Versuchen wurden im Jahre 1914 256 Haufen zu  $1 \times 1 \times 1$  m vom 5. März bis 2. Mai geschichtet und in der Zeit vom 21. April bis 21. Juli untersucht.

Die Versuche, die sich mit verschiedenen Streuarten befaßten, sollten vornehmlich auch über den Zeitraum Aufschluß geben, dessen es zu Erzielung eines puppentötenden Hitzegrades bedarf.

Je 16 gleichartige Haufen von  $1 \times 1 \times 1$  m Rauminhalt bildeten eine Versuchsreihe. Jeden 5. Tag wurde ein Haufen nach Schichten von je 25 cm Tiefe untersucht. Die Versuche erstreckten sich auf  $16 \times 5 = 80$  Tage. Ihre Ergebnisse sind folgende:

#### 1. Rein Moos und Nadeln.

Locker und trocken am 18. April 1914 geschichtet, erreichte bei

50 und 75 cm Tiefe  $25^{\circ}$  nach 65 Tagen,  $26^{\circ}$  und mehr nach 80 Tagen, in anderen Schichten nur bis 23 und  $24^{\circ}$  nach 65 Tagen;

Locker und naß am 2. Mai 1914 geschichtet bei

25 cm Tiefe  $25^{\circ}$  nach 62 Tagen,  $26^{\circ}$  und mehr nach 75 Tagen,

50	"	"	"	"	62	"	"	"	"	"	62	"
												(Höchstgrenze
												29° am 75. Tag)
75	"	"	"	"	62	"	"	"	"	"	62	Tagen,

100 " " keine Wärme über  $23,5^{\circ}$ ;

Fest und trocken am 18. April 1914 geschichtet bei

25 cm Tiefe  $25^{\circ}$  nach 76 Tagen,  $26^{\circ}$  und mehr nicht,

50 " " " " 65 " " " " nach 76 Tagen,

75 " " " " 40 " " " " 40 "

100 " " nur bis  $23^{\circ}$  in 80 Tagen;

Fest und naß am 2. Mai 1914 geschichtet bei

25 cm Tiefe  $25^{\circ}$  nach 62 Tagen,  $26^{\circ}$  und mehr nicht,

50 " " " " 26 " " " " nach 31 Tagen,

75 " " " " 20 " " " " 26 "

100 " " " " 31 " " " " 31 "

#### 2. Moos mit wenig Beerkraut.

Nur die bei Nässe festgetretenen Haufen vom 20. März 1914 erwärmten sich auf  $26^{\circ}$  bei 50 und 75 cm Tiefe in 35 Tagen. Höchstwärme  $27^{\circ}$  bei 50 cm Tiefe am 40. Tag.

Die am 9. März 1914 fest und trocken gesetzten Haufen hatten ihre Höchstwärme von  $21^{\circ}$  bei 50 und 75 cm Tiefe am 70. Tag, bei gleicher Tiefe am 75. Tag die locker und naß geschichteten  $20^{\circ}$ , die fest und trocken gesetzten 22 und  $23^{\circ}$  am 45. und 60. Tag.

3. Moos mit viel Beerkraut brachte es in trocken festgetretenen Haufen vom 20. März 1914 nach 66 tägiger Lagerung zu höchstens  $22^{\circ}$  in 75 cm Tiefe, in andern nur zu  $19^{\circ}$ ,

4. Moos und Nadeln mit Sand in ebensolchen Haufen (vom 9. März 1914) bei 50 cm Tiefe am 36. Tag zu  $22^{\circ}$ , am 40. Tag zu  $22,5^{\circ}$  bei 75 cm Tiefe am 36. Tag zu  $21^{\circ}$ , sonst nur auf höchstens  $20^{\circ}$ .

Aus Versuchen im Jahre 1914 über die Wirkung der Dichtigkeit und Feuchtigkeit der Streuschicht auf die Erwärmung seien noch folgende Zahlen wiedergegeben:

Haufen  $1,50 \times 1,50 \times 1,50$  m

	Gesetzt am	Lagerzeit Tage	Höchst- Hitzegrad C.
1. Reine Moos- und Nadelstreu			
a) locker geschichtet bei trockenem Wetter	21. 4. 14	39	29
b) fest       "       "       "       "	21. 4. 14	39	44
c) locker       "       "       nassem       "	2. 5. 14	31	37
d) fest       "       "       "       "	2. 5. 14	31	57
2. Moos mit wenig Beerkraut			
a) locker geschichtet bei trockenem Wetter	16. 3. 14	50	30,5
b) fest       "       "       "       "	16. 3. 14	53	40
c) locker       "       "       nassem       "	30. 3. 14	48	41
d) fest       "       "       "       "	13. 3. 14	47	43
3. Moos mit viel Beerkraut			
a) locker geschichtet bei trockenem Wetter	31. 3. 14	45	25,5
b) fest       "       "       "       "	31. 3. 14	53	26
c) locker       "       "       nassem       "	27. 3. 14	52	23,5
d) fest       "       "       "       "	27. 3. 14	53	23,5
4. Moos und Nadelstreu mit Sand			
a) locker geschichtet bei trockenem Wetter	9. 3. 14	51	25
b) fest       "       "       "       "	9. 3. 14	49	26
c) locker       "       "       nassem       "	5. 3. 14	54	22
d) fest       "       "       "       "	5. 3. 14	53	24

Die Erwärmung erreichte im allgemeinen nicht die hohen Grade wie im Vorjahre 1913. Während 1913 die 1 m hohen Haufen festgetretener reiner Moos- und Nadelstreu in 36 und 38 Tagen zu 36—58° C. sich erhitzen, stiegen sie 1914 in 40 Tagen nur bis zu 26°. Moos mit wenig Beerkraut, im Jahre 1913 in 34—43 Tagen zu 23—43° erwärmt, brachte es 1914 nur auf 15°, Moos mit viel Beerkraut statt 28—33° im Jahre 1913 auf nur 21° im Jahre 1914.

Wenn man die allgemeinen Witterungsverhältnisse der in Betracht kommenden Monate der Jahre 1913 und 1914 betrachtet, mag man einen der Gründe dafür in ihnen finden:

Der März 1913 hatte häufige Föhnwinde, viel Sonnenschein, geringe Bewölkung, wenig Niederschläge, hohe Temperaturen; Temperatur des Monats: Maximum +12,7°, Minimum +0,3°, Mittel +6,5°, Monatssumme der Niederschläge 50,8 mm.

Im April 1913 traten raschere Temperaturgegensätze auf. Maximum +14°, Minimum +1,3°, Mittel +7,6°. In den ersten beiden Dekaden ziemlich häufige, aber nicht erhebliche Niederschläge, in der letzten Dekade seltener und nur schwacher Regen. Höhere Temperaturen, trockener Boden. Monatssumme der Niederschläge 25,7 mm.



Der Mai 1913 war im allgemeinen normal. Temperatur: Maximum  $+18,8^{\circ}$ , Minimum  $+5,8^{\circ}$ , Mittel  $+12,3^{\circ}$ . Günstige Verteilung der Niederschläge und genügende Besonnung durch wechselnde Regen- und Schönwetterperioden. Monatssumme der Niederschläge 54,9 mm.

Demgegenüber:

März 1914: Vorwiegend trübe, bei vorwiegend milder Temperatur, häufige Niederschläge, die das Doppelte und Mehr des langjährigen Durchschnitts erreichten. Temperatur: Maximum  $+10,1^{\circ}$ , Minimum  $+1,3^{\circ}$ , Mittel  $+5,6^{\circ}$ . Monatssumme der Niederschläge 70,4 mm.

April 1914: Wetter unbeständig und rasch veränderlich, völlig anormal. Abgesehen von kleineren Störungen um die Mitte und am Ende der 5. Pentade des Monats heiteres, trockenes Wetter. Doch war die Temperatur größeren Schwankungen unterworfen. Temperatur: Maximum  $+18^{\circ}$ , Minimum  $+2,7^{\circ}$ , Mittel  $+10,3^{\circ}$ . Monatssumme der Niederschläge 19,5 mm.

Mai 1914: Vielfach kälter als April. Temperatur: Maximum  $+16,7^{\circ}$ , Minimum  $+6,6^{\circ}$ , Mittel  $+11,6^{\circ}$ . Vorwiegend unbeständig und trüb. Monatssumme der Niederschläge 107,4 mm.

Juni 1914: In der ersten Dekade intensiver Kälterückfall, dann bis 22. normal, warme und sehr regenreiche Witterung und nach kurzem Temperaturrückgang schönes Sommerwetter. Temperatur: Maximum  $+21,1^{\circ}$ , Minimum  $+8,6^{\circ}$ , Mittel  $+14,9^{\circ}$ . Monatssumme der Niederschläge 74,6 mm.

Abgesehen vom Monat April war die Versuchszeit 1914 kälter und niederschlagsreicher als 1913. Besonders die bei tieferen Temperaturen gefallenen größeren Niederschläge des Mai 1914 dürften auf die Erwärmung der Streuhaufen hindernd eingewirkt haben. Außerdem mögen noch andere Umstände wie Streuart, Aufarbeitung, Boden und dergl. von Einfluß gewesen sein.

Aus den Versuchen ergaben sich folgende allgemeine Gesichtspunkte:

Reine Moos- und Nadelstreu erhitzt sich rascher und stärker als Streu mit Beimischung von sperrigem Beer- und Heidekraut, das, den Streuhaufen mit leeren Zwischenräumen durchsetzend, einen ständigen Ausgleich der Innen- und Außenluft ermöglicht. Daher hat auch die Außentemperatur auf die Erhitzung um so mehr Einfluß, je lockerer die Streu zusammengesetzt ist. Die Erhitzung des Kernes eines festgeschichteten Haufens wird von der Außentemperatur nicht oder nur sehr wenig beeinflusst. Sandbeimischung ist der Erhitzung abträglich.

Je größer und umfangreicher der Streuhaufen ist, desto rascher und stärker entwickelt sich Wärme.

Bei warmer Nässe geschichtete Streu erhitzt sich stärker als trocken oder bei kalter Nässe und Schnee aufgesetzte, ebenso festgetretene stärker als locker aufgeworfene.

## Die Wirkung der Hitze in den Streuhaufen auf die Spannerpuppen.

Während die in ihrem natürlichen Lager in der Streudecke oder in der oberen Bodenschicht ruhenden Puppen die Farbe bis zum Ausschlüpfen des Falters nicht oder nur wenig ändern, verfärben sich die Puppen im Innern der Streuhaufen mit deren zunehmenden Erwärmung.

Zwischen  $+16$  und  $20^{\circ}$  C. beginnt die dunkelgrüne Farbe in der Flügelgegend gelblich zu werden, zwischen  $+20$  und  $24^{\circ}$  wird die ganze Puppe gelbbraun, zwischen  $+24$  und  $25^{\circ}$  wird sie tiefbraun glänzend und weich. Eine Erhitzung von  $+25^{\circ}$  ertragen die Puppen noch, beginnen aber zum Teil abzusterben, bei  $+26^{\circ}$  sind alle getötet.

Wenn die Erwärmung langsam fortschreitet, entwickeln sich die Puppen in normaler Weise zum Imago. Tritt während der Entwicklung ein tödlicher Hitzegrad ein, dann sterben die Puppen mit dem unfertigen Imago im Innern ab und trocknen ein.

Falter, die sich voll auszubilden, aber die Hülle nicht zu sprengen vermochten, verwesen restlos, die Hülle zerfällt und wird in kleine Stückchen zerbrochen gefunden. Bei mehr als  $+40^{\circ}$  sind auch die Hüllenreste nicht mehr vorhanden. Weibchen lassen sehr häufig Eierklumpchen zurück, die selbst bei völliger Verwesung des Körpers erhalten bleiben. Sie behalten lange ihre natürliche Farbe und werden schließlich schmutzig weiß.

Bei rasch ansteigender Erhitzung der Streu trocknen die Pilze völlig ein und sehen bei unveränderter natürlicher Farbe wie gerüstet aus.

In Haufen, die bei sehr nassem Wetter gesetzt wurden, zeigen die Puppen häufig Schimmelpilze, ebenso verletzte Puppen auch in anderen Haufen.

Wolff sagt Seite 243, daß besonders die Puppen am Grunde der Haufen durch die dort vorherrschende lebhaftere Zersetzung und große Feuchtigkeit ersticken und faulig werden. Doch wurden sehr häufig, sogar am Boden festgetretener 125 cm hoher Haufen noch nach 40 tägiger Lagerung völlig gesunde Puppen gefunden. Wohl traf man auch tote und schimmelige Puppen an, sie zeigten aber zumeist Verletzungen, die sie durch das Festtreten der Streu erlitten haben mochten. Sie gingen wohl in erster Linie daran zugrunde.

Gelegentlich der Spannerversuche wurde auch die Hitzefestigkeit anderer, in den Untersuchungshaufen vorhandener Insekten beobachtet. Ichnemonen sind bei  $+26^{\circ}$  C. tot. Kleine Ichnemonen flüchten vor tödlicher Hitze rechtzeitig in ungefährdete Schichten, größeren versperren oft mechanische Hindernisse den Weg der Flucht. Die Puppe der Föhreneule stirbt bei  $+28^{\circ}$  C., die des Föhrenspanners bei  $+29-30^{\circ}$ . Große Laufkäfer sind bei  $+25^{\circ}$  noch lebend, bei  $+26^{\circ}$  tot. Regenwürmer lebten noch bei  $+32^{\circ}$ , bei  $+34^{\circ}$  waren sie tot.

## 2. Mechanische Wirkung der Haufen.

Versuche über die mechanische Wirkung der zusammengeschichteten Streu haben gezeigt, daß die Schmetterlinge aus größeren Tiefen sich nicht ins Freie herausarbeiten können.

Die Art der Streu und die Dichtigkeit der Schichtung ist hierbei von besonderem Einfluß. Bei den im Jahre 1913 angestellten Versuchen wurden die in der verwendeten Streu vorhandenen Puppen sorgfältig ausgesucht und dann schichtenweise und gleichmäßig im Versuchshaufen ausgelegt, wobei die 10 cm tiefe Außenwand des Haufens puppenfrei blieb. Die Haufen wurden am 31. Mai 1913 mit Tüchern überspannt, damit die auskommenden Falter nicht entweichen konnten. Leider können nur die Ergebnisse von sechs Haufen (1—6) mitgeteilt werden, da von den anderen die Tücher entwendet wurden.

Die Haufen 7 und 8 wurden ohne weitere Vorbereitung als Wälle aufgeworfen. Der Puppenbelag blieb unverändert, wie er von Natur aus vorhanden war.

Versuchshaufen	Puppen- zahl	Ausgekommene Falter						Im ganzen	% der aus- gelegten Zahl
		4. 6. 14		15. 6. 14		25. 6. 14			
		♂	♀	♂	♀	♂	♀		

### a) Würfelform

1. Moos- und Beerkraut zu gleichen Teilen, $0,5 \times 0,5 \times 0,5$ m = 0,125 cbm festgetreten . .	500	1	1	—	1	—	—	3	0,6
2. Desgl., locker geschichtet . .	500	4	4	3	2	1	—	14	2,8
3. Desgl., $0,75 \times 0,75 \times 0,75$ m = 0,42 cbm festgetreten . .	900	3	3	1	1	—	—	8	0,9
4. Desgl., locker geschichtet . .	900	4	3	5	3	—	—	15	1,7

### b) Dachform (Grundfläche $0,75 \times 0,75$ , Firsthöhe 0,50 m = 0,10 cbm)

5. Moos- und Beerkraut (2 Teile M, 3 Teile B) festgetreten . .	700	15	13	11	8	5	1	53	7,6
6. Desgl., locker geschichtet . .	700	51	25	21	17	1	1	116	16,6

### c) Länglicher Wall, Oberfläche unregelmäßig

7. Moos und Nadeln, ca. 2,0 m lang, 1,0 m breit, 1 m hoch, rd. 11 cbm, festgetreten, kastenförmig . . . . .	natürlicher Puppenbelag	9	20	8	6	—	—	43	—
8. Desgl., ca. 2,0 m lang, 0,6 m breit, 0,5 m hoch, dachförmig locker . . . . .		49	22	10	15	—	—	96	—

Aus den würfelförmigen Haufen entkamen von je 1400 eingelegten Puppen bei festgetretenem Moos und Beerkraut  $11 = 0,8\%$ , bei lockerem  $29 = 2,7\%$  Falter, aus dem dachförmig gesetzten Beerkraut (5 und 6) von je 700 Faltern bei gedichteter Streu 53 Puppen  $= 7,6\%$ , bei lockerer  $116 = 16,6\%$ .

Im Jahre 1914 wurden die Versuche wiederholt. Sie erstreckten sich auf 4 Streuart. Reine Moos- und Nadelstreu, Moos mit wenig Beerkraut, Moos mit viel Beerkraut, Moos und Nadelstreu mit Sand.

Von jeder der 4 Streuart wurden 4 lose und 4 festgetretene Haufen mit Grundflächen  $1 \times 1$  m und Höhen von 30, 50, 75 und 100 cm hergerichtet.

Die einzelnen Haufen wurden in wagerechten Schichten aufgebaut und zwar die 30 cm hohen Haufen mit 15 cm, die 50, 75 und 100 cm hohen Haufen mit je 25 cm Schichtenabstand. Die Schichten wurden durch kreuzweise übereinandergelegte Späne, die über die Umfangflächen hervorragten, gekennzeichnet und leicht auffindbar gemacht. Über die Schichtenfläche wurden dann — einem Mühlespielbrett ähnlich — drei Vierecke aus Zinkdraht gelegt, das äußere 10 cm, das zweite 20 cm, das dritte 30 cm von der Umfassung entfernt. Dem Zinkdraht entlang wurden die abgezählten Puppen gelegt. Sie wurden dadurch bei der späteren Untersuchung leicht gefunden. Es kamen zu liegen an jeder 80 cm langen Seite des äußeren Vierecks 30, zusammen 120 Puppen, an jeder 60 cm langen Seite des mittleren Vierecks 20, zusammen 80 Puppen und an jeder 40 cm langen Seite des inneren Vierecks 10, zusammen 40 Puppen, so daß jede Schicht mit 240 Puppen belegt war.

An das äußere, von der Wandung nur 10 cm entfernte Viereck wurden ausgesucht kräftige und gesunde Puppen gebracht, um tunlichst zuverlässig die Fähigkeit des Falters zur Durchbrechung der Streuschicht ins Freie beobachten zu können.

Die fertiggebauten Versuchshaufen wurden mit leichten Tüchern so überspannt, daß ein Entkommen ausgeschlüpfter Falter, Ichneumoniden oder Tachinen nicht anzunehmen war.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Übersichten niedergelegt.



Streuart Schichtung	Lagerzeit bis zur Untersuchung Tage	Höhe der Haufen cm	Tiefe der Schichten cm	Zahl der ein- gelegten Puppen	Befund in den Haufen						Zwischen Haufen und Decktuch gefunden				
					Leere Hüllen	Hüllen mit Faltern und Falterresten	Puppen			Spannerfalter			Ichneumon Tachinen		
							tot	lebend	ver- misst	♂	♀	Zu- sammen			
														Anzahl = % der Puppeneinlage	
I. A. Moos und Nadeln 4 Haufen locker geschichtet am 12. u. 13. 4. 1914	54	30	15	240	141	26	2	—	71	3	3	6 = 1,5%	1	—	
			30	240	65	161	1	3	10						
	54	50	25	480	206 = 42%	187 = 39%	3 = 1%	3 = 1%	81 = 17%	6	2	8 = 1,7%	2	3	
				240	174	16	—	—	50						
			50	240	102	129	4	—	9						
				480	276 = 58%	145 = 30%	4	—	59 = 12%						
	56	75	25	240	197	24	—	—	19	2	4	6 = 0,8%	1	1	
				240	190	34	—	—	16						
			75	240	124	109	—	—	7						
				720	511 = 70%	167 = 24%	—	—	42 = 6%						
	57	100	25	240	203	22	—	—	15	7	6	13 = 1,3%	3	5	
				240	197	32	2	—	9						
			75	240	175	45	1	—	19						
				240	126	96	—	—	18						
			100	960	701 = 72%	195 = 21%	3	—	61 = 7%						
				—	—	—	—	—	—						
I. B. Desgl. 4 Haufen festgetreten am 12. u. 13. 4. 1914	54	30	15	240	129	82	—	—	29	1	—	1	2	—	
			30	240	21	42	—	—	177						
	54	50	25	480	150 = 31%	124 = 26%	—	—	206 <sup>1)</sup> = 43%	1	—	1	1	2	
				240	174	55	—	—	11						
			50	240	91	142	—	—	7						
				480	265 = 55%	197 = 41%	—	—	18 = 4%						
	56	75	25	240	165	63	—	—	12	1	—	1	2	4	
				240	161	65	—	—	14						
			75	240	113	111	—	—	16						
				720	439 = 61%	239 = 33%	—	—	42 = 6%						
	57	100	25	240	150	53	—	—	37	1	—	1	—	—	
				240	123	91	12	—	14						
			75	240	109	94	9	—	28						
				240	125	101	—	—	14						
			100	960	507 = 53%	339 = 35%	21 = 2%	—	93 = 10%						
				—	—	—	—	—	—						

1) Haufen von einem Maulwurf durchwühlt.

Streuart Schichtung	Lagerzeit bis zur Untersuchung Tage	Höhe der Haufen cm	Tiefe der Schichten cm	Zahl der eio- gelegten Puppen	Befund in den Haufen					Zwischen Haufen und Decktuch gefunden				
					Leere Hüllen	Hüllen mit Faltern und Falterresten	Puppen			Spannerfalter			Ichnemonen Tachinen	
							tot	lebend	ver- misßt	♂	♀	Zu- sammen		
Anzahl = % der Puppeneinlage														
II. A. Moos mit wenig Beerkraut 4 Haufen locker geschichtet am 11. 5. 1914	49	30	15	240	167	40	18	4	11	5	2	7 = 2%	—	1
			30	240	131	82	21	2	4					
	49	50	25	480	298	122	39	6	15	3	—	3 = 0,8%	1	1
				240	194	13	7	2	24					
			50	240	168	46	17	3	6					
				480	362	59	24	5	30 <sup>1)</sup> = 7%					
	49	75	25	240	162	22	17	2	37	6	3	9 = 1,2%	1	2
			50	240	169	35	1	—	35					
			75	240	98	113	11	2	16					
			75	720	429	170	29	4	88 <sup>1)</sup> = 13%					
				240	185	37	5	2	11					
			100	240	164	36	16	2	22					
	52	100	75	240	170	56	2	—	12	4	—	4 = 0,4%	—	5
				240	82	139	10	2	7					
			100	960	601	268	33	6	52 <sup>1)</sup> = 5%					
				240	63%	28%	4%	—	—					
II. B. Desgl. 4 Haufen festgetreten am 11. 5. 1914	49	30	15	240	143	77	10	1	9	6	2	8 = 1,7%	—	3
			30	240	123	95	11	2	9					
	49	50	25	480	266	172	21	3	18	1	—	1	—	—
				240	162	62	—	—	16					
			50	240	128	76	13	1	22					
				480	290	138	13	1	38 = 8%					
	52	75	25	240	187	40	—	—	13	6	—	6 = 0,8%	1	2
			50	240	160	66	1	—	13					
			75	240	116	111	2	—	11					
			75	720	463	217	3	—	37 = 5%					
				240	64%	31%	—	—	—					
			100	240	170	44	2	—	24					
	52	100	75	240	165	62	1	—	12	7	6	13 = 1,3%	3	6
				240	165	66	1	—	8					
			100	240	93	121	8	1	17					
				960	593	293	12	1	61 = 7%					

<sup>1)</sup> In diesen Haufen Ameisensiedelungen.

Streuart Schichtung	Lagerzeit bis zur Untersuchung	Höhe der Haufen cm	Tiefe der Schichten cm	Zahl der ein- gelegten Puppen	Befund in den Haufen					Zwischen Haufen und Decktuch gefunden					
	Leere Hüllen				Hüllen mit Faltern und Falterresten	Puppen			Spannerfalter			Ichneumon Tachinen			
						tot	lebend	ver- misßt	♂	♀	Zu- sam- men				
	Tage				Anzahl = % der Puppeneinlage										
III. A. Moos mit viel Beerkraut 4 Haufen locker geschichtet am 8. u. 9. 5. 1914	47	30	15	240	138	51	21	—	30	13	12	25 = 5,2 %	1	2	
			30	240	140	45	30	2	23						
	47	50	25	480	278	96	51	2	53 <sup>1)</sup>	}	—	—	—	—	
					= 57 %	= 21 %	= 11 %		= 11 %						
			50	240	148	16	10	—	66						
				240	110	42	20	4	64						
	47	75	25	480	258	58	30	4	130 <sup>1)</sup>	}	16	14	30 = 4 %	3	3
					= 54 %	= 12 %	= 6 %	= 1 %	= 27 %						
			50	240	200	11	12	5	12						
				240	182	38	4	—	16						
	47	100	75	240	137	73	18	3	9	}	21	13	34 = 3,5 %	1	12
				720	519	122	34	8	37 <sup>1)</sup>						
			100		= 71 %	= 17 %	= 4 %	= 1 %	= 7 %						
				240	181	24	8	1	26						
III. B. Desgl. 4 Haufen festgetreten am 8. u. 9. 5. 1914	47	30	15	240	169	40	9	—	22	6	4	10 = 2 %	—	—	
			30	240	76	111	26	5	22						
	47	50	25	480	245	151	35	5	44	}	3	—	3 = 0,8 %	2	
					= 51 %	= 31 %	= 7 %	= 1 %	= 10 %						
			50	240	121	59	1	—	59						
				240	61	61	5	3	110						
	47	75	25	480	182	120	6	3	169 <sup>1)</sup>	}	3	1	4 = 0,5 %	1	3
					= 38 %	= 26 %	= 1 %		= 35 %						
			50	240	203	14	3	—	20						
				240	141	58	3	—	38						
	48	100	75	240	108	105	5	2	19	}	—	1	1	4	17
				720	452	177	11	2	77 <sup>1)</sup>						
			100		= 63 %	= 25 %	= 1 %		= 11 %						
				240	180	26	1	—	27						
				240	171	53	1	—	15		1	1	4	17	
				240	192	40	—	—	8						
				240	128	82	16	1	13						
				960	677	201	18	1	63 <sup>1)</sup>						
						= 71 %	= 21 %	= 2 %		= 6 %					

1) Im Haufen Ameisensiedelungen.

Streuart Schichtung	Lagerzeit bis zur Untersuchung Tage	Höhe der Haufen cm	Tiefe der Schichten cm	Zahl der ein- gelegten Puppen	Befund in den Haufen						Zwischen Haufen und Decktuch gefunden				
					Leere Hüllen	Hüllen mit Faltern und Falterresten	Puppen			Spannerfalter					
							tot	lebend	ver- mißt	♂	♀	Zu- sammen	Ichneumon	Tachinen	
Anzahl = % der Puppeneinlage															
IV. A. Moos und Nadeln mit Sand 4 Haufen locker geschichtet am 7. 4. 1914	46	30	15	240	190	28	9	1	12	3	1	4	—		
				240	130	42	52	4	12					=0,8%	
				480	320	70	61	5	24	2	—	2	—		
				=66%	=15%	=13%	=1%	=5%	=0,4%						
	46	50	25	240	102	41	31	—		66	2	—	2	—	
				240	60	49	95	17	19	=0,4%					
				480	162	90	126	17	85		3	1	4	1	
				=34%	=19%	=27%	=4%	=16%	=0,5%						
	46	75	25	240	168	22	5	1		44	3	1	4	1	
				240	159	23	—	—	58	=0,5%					
				240	98	34	4	1	103		3	1	4	1	
				720	425	79	9	2	205	=0,2%					
				=59%	=11%	=1%	—	=29%	1		1	2	8		
				47	100	25	240	187		18				1	—
	240	188	27				1	—	24	=0,2%					
			240	182	34	1	—	23	1		1	2	8		
			240	102	71	5	4	58		=0,2%					
			960	659	150	8	4	139	—		—	1	—		
			=69%	=16%	—	=15%									
IV. B. Desgl. 4 Haufen festgetreten am 7. 5. 1914	47	30	15	240	150	36	35	1	18	—	—	—	1	—	
				240	61	50	109	1	19						=8%
				480	211	86	144	2	37	—	—	1	—		
				=44%	=18%	=30%	—	=8%	=0,3%						
	47	50	25	240	199	27	4	—		10	1	1	1	—	
				240	120	61	34	—	25	=0,3%					
				480	319	88	38	—	35		1	1	2	—	
				=66%	=19%	=8%	—	=7%	=0,3%						
	47	75	25	240	179	6	3	—		52	1	1	2	—	
				240	153	35	2	1	53	=0,3%					
				240	119	69	30	4	18		1	1	2	—	
				720	451	106	35	5	123	=0,2%					
				=63%	=15%	=5%	—	=17%	1		1	2	11		
				48	100	25	240	124		81				—	—
	240	123	85				—	—	32	=0,2%					
			240	108	91	—	—	41	1		1	2	11		
			240	105	90	—	—	45		=0,2%					
			960	460	347	—	—	153							
			=47%	=37%	—	—	=16%								



In den Übersichten fallen die hohen Verluste an Puppen auf. Sie mögen sich einmal mit der Verschleppung durch Ameisen erklären lassen, dann aber auch dadurch, daß Falter aus den Puppen kamen und verwesten oder von Ameisen aufgezehrt wurden, die brüchigen Puppenreste in kleine Splitter zerfielen und dem Untersucher entgingen. Manche Puppen mögen auch in den Zwischenräumen des Streugefüges nach und nach sich versenkt haben und unbemerkt geblieben sein.

Während das regellose einfache Abschürfen und Zusammenrollen der Streu in Wälle, wie sie sich nach der Streulage jeweils ergeben, bei reiner Moos- und Nadelstreu wenig, bei Beerkraut- und Heidebeimischung fast keinen Einfluß auf die Spannervermehrung übte, erwies sich, wie die vorstehenden Ziffern beweisen, die geregelte Aufarbeitung der Streu als erfolgreiches Bekämpfungsmittel. Durchschnittlich kamen bei lose zusammengelegten Haufen nur 6%, bei festgetretenen Haufen nur 2% der vorhandenen Falter zur vollen Ausbildung. Und auch diese hatten beim Kampfe um ihre Freiheit ihre Unversehrtheit größtenteils eingebüßt. Die entkommenen Falter hatten beim Durchkriechen der Streuschicht meist ihre Flügel, teilweise auch den Hinterleib beschädigt. Viele waren kurz nach dem Auskriechen Ameisen zum Opfer gefallen, die die Weichteile gierig aufzehrten. Am meisten beschädigt wurden die Weibchen mit größerem Eiervorrat. Der von den Eiern beschwerte und dicke Hinterleib hatte sie am Auskriechen zu sehr behindert. Deshalb entkamen aus gut und dicht geschichteter Streu wenig Weibchen und meist nur solche mit kleinem Eiervorrat. In drei Fällen hatten Weibchen ihre Eier am Föhrenzweige abgelegt, die in die Haufen gesteckt worden waren.

Die ausgekommenen Falter lagen tot meist dicht neben den verlassenen Hüllen, manche einige Zentimeter entfernt. Mehr als 10 cm weit konnten sie sich durch die Streuschicht nicht durcharbeiten. Ichneumon und Tachinen gelangten noch aus 30 cm Tiefe ins Freie.

Diese Beobachtungen geben wertvolle Fingerzeige für die Wahl der Ausmaße der Streuhaufen, dürfen uns aber doch nicht zu der Annahme verleiten, als sei mit einer ganz niedrigeren Streuaufschichtung schon ein genügender Erfolg gewährleistet.

Eine niedrige Streuschicht wird ihre Dichte bald verlieren, wenn die auch noch so fest zusammengetretenen Stämme und Äste des Mooses und Beerkrautes sich entspannen und wieder ausdehnen. Die Schicht wird dann zu räumig, als daß sie das Durchkriechen der Falter verhindern könnte. Die Streuschicht behält ihre Dichte nur, wenn sie unter dem Druck einer darüberliegenden schwereren Masse bleibt. Der Streuhaufen muß daher eine gewisse Mindesthöhe haben, wenn er entsprechende Wirkung ausüben soll.

Da eine Schicht bis etwa 10 cm Stärke für Falter durchlässig ist, muß man bedacht sein, den Streuhaufen möglichst wenig Außenflächen mit dahinterliegender durchlässiger Zone zugeben. Man wird also den Haufen

so groß wählen, als die durch Art und Mächtigkeit des Streubelages bedingten Kosten und ihre Wirtschaftlichkeit es gestatten. Bei starkem Streubelag wird man große Haufen aufwerfen können, bei geringem Streubelag an die unterste zulässige Grenze der Haufengröße gehen.

Diese unterste Grenze dürften Ausmaße von einem Quadratmeter Grundfläche und 30 cm Höhe darstellen.

Vorsichtshalber dürfte sich aber, wenn die Kosten- und Arbeiterfrage dem nicht entgegenstehen, empfehlen, auf diese Maße nur bei dichtem Streugefüge sich zu beschränken, im allgemeinen aber die Streu etwa 50 cm hoch, und bei sperrigen Streuarten je nach dem Anteil der grobstämmigen und ästigen Pflanzen noch höher — 75, 100, 125 cm — aufzuschichten. (Wolff empfiehlt Seite 275 wenn irgend möglich 75 cm hohe Haufen, wozu dem abzurechnenden Streifen eine durchschnittliche Breite von 6—8 m zu geben wäre. Bei dieser Haufenhöhe hat er jedoch nur die Tötung der Puppen durch Hitzewirkung ins Auge.)

Bei allen Versuchen wurde besonderes Augenmerk dem Dichtigkeitsgrad der Streuhaufen zugewandt. Dichtgefügte Streu entwickelt höhere Selbsterhitzung und bildet ein wirksameres mechanisches Hindernis für auskriechende Falter als räumig geschichtete. Bei ausgedehnten Bekämpfungen verschlingt jedoch das Feststampfen der Streuhaufen viel Geld und Zeit. Es wurde daher untersucht, inwieweit wir das selbsttätige Senken und Setzen der aufgehäuften Streu uns zu Nutze machen können, insbesondere wenn eine längere Zeitspanne zwischen der Aufschichtung und der Flugzeit liegt.

Die Versuche hatten folgende Ergebnisse:

1. Reine Moos- und Nadelstreu: Versuchszeit 19. April bis 21. Juli 1914 = 94 Tage. Beim Aufsetzen der Haufen am 18. April sehr trockenes Wetter. Zwischen 3. und 18. Mai ständige schwere Regen, die die hohen Haufen sehr stark zusammendrücken halfen.

Messung		Lose geschichtete Haufen					Festgetretene Haufen				
		a) Länge,			b) Breite,		c) Höhe in Zentimetern				
am	nach der Her- richtung	a) 100	100	100	125	150	100	100	100	125	150
		b) 100	100	100	125	150	100	100	100	125	150
		c) 50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
	Tage	Senkung in Zentimetern									
8. 5. 1914	20	3	7	11	15	30	3	3	5	10	19
18. 5. 1914	30	4	10	15	19	37	3	4	7	13	26
28. 5. 1914	40	5	13	18	22	39	4	5	8	16	28
6. 6. 1914	49	6	14	20	25	40	5	6	9	17	29
7. 6. 1914	60	6	16	22	28	42	6	7	11	18	30
27. 6. 1914	70	7	18	24	30	43	7	8	12	20	30
7. 7. 1914	80	8	21	27	33	44	8	9	14	22	31
21. 7. 1914	94	10	23	30	37	46	9	10	15	25	32

Reine Moos- und Nadelstreu schichtet sich trocken sehr locker und sinkt bei Aufnahme von Feuchtigkeit stark ein. Man wird daher diese Streu nicht festzutreten brauchen, wenn sie naß gesetzt oder so frühzeitig aufgeschichtet wird, daß bis zur Flugzeit voraussichtlich noch reichliche Niederschläge eintreten. Werden die Haufen erst etwa 4 Wochen vor dem Falterflug gesetzt, dann wird man sie vorsorglich gut festtreten lassen.

2. Moos mit wenig Beerkraut setzt und dichtet sich seiner Beschaffenheit nach weniger gut als reines Moos. Geringe Beerkrautbeigabe wirkt nicht störend. Aufsetzen der Haufen ohne Eintreten 4—5 Wochen vor dem Fluge angängig.

3. Moos mit viel Beerkraut setzt sich, ob lose oder getreten aufgehäuft, selbst nach langer Zeit nur wenig oder gar nicht. Beerkrauthaufen sollten nicht unter 1 m hoch, besser noch höher sein. Es könnte vielleicht versucht werden, die Wirkung sperriger Beerkrauthaufen dadurch zu erhöhen, daß man ihre Außenwände mit klebrigem Raupenleim bespritzt, an dem die auskriechenden Falter hängen bleiben oder doch fluguntüchtig werden.

4. Moos mit Sandbeimischung schichtet sich fester und dichter als ohne Sand. Festtreten wird man sparen können, wenn die Haufen länger als etwa 4 Wochen vor der Flugzeit hergerichtet werden. 6 Versuchshaufen von 63—84 cm Höhe senkten sich in 56 Tagen um 9,5 bis 12,5 cm.

5. Die Entscheidung der Frage, ob man bei Bekämpfung des Kiefernspanners die Maßnahme der Streuaufhäufung unter dem Leitgedanken der Tötung oder Schädigung der Puppen und Falter durch Selbsterhitzung der Haufen stellen oder nur die Absicht der Unschädlichmachung durch mechanische Behinderung des Auskommens verfolgen soll, wird nach den Versuchsergebnissen letzterem zuneigen. Es ist nicht nötig, den Haufen die großen Ausmaße zu geben, die für eine Puppen tötende Selbsterhitzung nötig sind. Denn der Schichtekern, der diese Hitze zu erzeugen vermag, liegt tiefer als die Schicht, in der das Insekt ohnehin schon durch mechanisches Hindernis den Tod findet. Insektentötende Hitzeentwicklung sollte sogar vermieden werden, um nicht die im Innern der Haufen eingeschlossenen Spannerfeinde, Ichnemoniden, Tachinen u. dgl. zu töten.

Schließlich und besonders gewichtig spricht der geringe Aufwand an Arbeit und Geld dafür, den Haufen keine größere Ausdehnung zu geben, als der Zweck der Maßnahme, die Unschädlichmachung des Spanners und die Verhinderung weiterer Massenvermehrung unbedingt gebietet.

Es möchte der Gedanke nabeliegen, die Streuhaufen zur Erhöhung ihrer Wirkung mit ätzenden Mitteln, wie Kalk, zu durchsetzen. Da aber die mechanische Wirkung der Streuschichtung allein genügenden Erfolg gewährleistet, kann man der immerhin Geld und Arbeit beanspruchenden Kalkung u. dgl. entbehren.

#### 4. Vorbeugungsmaßnahmen.

Wie bei allen Epidemien liegt auch bei der Spannerseuche die Frage nahe, wie ihr vorzubeugen sei.

Anscheinend schaffen heiße Trockenjahre die Voraussetzungen für eine Massenvermehrung des Spanners.

Beachten wir, daß früheren Spannerseuchen, z. B. in den 1890er Jahren im Nürnberger Reichswald, 1913/14 im Dürnbucher Forst und jetzt in der Oberpfalz heiße Trockenjahre kurz vorangingen, dann können wir das, was Berwig für die Eule feststellte, auch für den Spanner gelten lassen und in warmen, trockenen Sommern die Vorboten gefahrbringender Spannervermehrungen sehen. In den einem Trockenjahre folgenden zwei bis drei Jahren müssen wir besonders wachsam sein und mit aller Sorgfalt systematisch den Puppenbelag als Grundlage weiterer Maßnahmen feststellen.

Wenn uns auch keine dauernd wirksamen Vorbeugungsmittel gegen Spannerseuchen zu Gebote stehen, so können wir doch Vorbereitungen zu einem raschen und erfolgverheißendem Eingreifen bei einer im Entstehen begriffenen Seuche treffen. Hierfür gibt es zwei Wege: Einmal die Förderung der Feinde des Kieferspanners. Man mag zunächst an die Vögel denken. Wie wir aber gesehen haben, ist der Nutzen der Vögel bei der Spannerbekämpfung nur sehr bemessenen Umfanges und außer Verhältnis zu den hohen Kosten der Anlage und ständigen Unterhaltung von Nisthöhlen und Brutstätten im Walde.

Wenn, was noch näher zu beobachten wäre, Ameisen als wirkungsvolle Spannerfeinde sich erweisen, können wir sie mit wenig Kosten begünstigen und fördern durch Schonung ihrer Siedelungen und durch künstliche Anlage von Siedelungen der Ameisenarten, die wir als erfolgreiche Spannerfeinde erkennen.

Eine zweite Möglichkeit der Verbreitung zum Kampfe gegen den Spanner liegt darin, daß wir Waldorte, die wir durch Erfahrungen bei früheren Spannervermehrungen als Ausgangszentren der Seuchen kennen gelernt haben, von der Streuentfernung weitestgehend verschonen, damit wir in einem dichten Bodenüberzug dem Spanner Wohnstätten bieten, in denen wir ihn aufsuchen und vernichten können. Die Streudecke ist Fangmaterial. Fehlt eine genügende Streudecke, dann geht der Spanner in den Mineralboden und entzieht sich unserer Bekämpfung.

---

Der Kampf gegen den Spanner im Dürnbucherforst war mit dem Jahre 1914 beendet. Im Jahre 1915 war eine weitere Vermehrung nicht mehr zu befürchten.

Wenn Arbeit und Kosten nicht gescheut werden, ist es für den Wald selbstverständlich nicht ohne Nutzen, die Streuhaufen nach Erfüllung ihres Zweckes wieder auszubreiten. Auf kleineren Flächen geschah dies im



Dürrenbucherforst. Jedenfalls trug es dazu bei, daß die behandelten Bestände, der Kiefernhauptbestand wie der Fichtenneben- und Unterstand, auffallend rasch und gut sich erholten und bald ein besonders üppiger Bodenüberzug entstand.

In ausgedehnten Fraßgebieten aber werden der Wiederausbreitung in großem Maßstabe Arbeiterverhältnisse und Kosten entgegenstehen.

Im allgemeinen wurden im Dürrenbucherforst die Haufen sich selbst überlassen. Sie setzten sich allmählich fester zusammen und flossen mehr oder weniger auseinander. Die abgeschürften kahlen Bodenstellen bekleideten sich bald wieder mit standortsgemäßigem Pflanzenwuchs.

In Beständen unweit von Saatbeeten wurden geeignete Streuhaufen an ihrem Lagerort mit Kalk versetzt und zu Kompost verarbeitet.

Seit den Versuchen ist ein Jahrzehnt vergangen. Inzwischen haben wir erfahren, daß amerikanische Plantagenbesitzer zur Bekämpfung von Massenschädlingen des Flugzeuges sich bedienen, mit dem sie 6—8 m hoch über die Bäume wegfliegen und Bleiarsenikpulver über die befallenen Kronen verstäuben (vgl. Escherich, Noch ein Wort zur Nonnenbekämpfung, Silva, 4. Juli 1924). Vielleicht werden wir es ihnen künftig nachtun und mit einem Flugzeug über dem Wald kreisend die raupenbesetzten Kronen der Bäume in Insektizidenwolken hüllen, um so in einer Stunde Hunderte von Hektaren von einer Geisel zu befreien, die uns früher Jahre lang in banger Sorge um unseren Wald hielt.

---



# Das Verhalten paläarktischer Vögel gegenüber den wichtigeren forstschädlichen Insekten.

## Biozöologische Studien.

Von

Dr. A. Frhr. von Vietinghoff von Blesch.

### IV.

#### Die Kieferneule (*Panolis piniperda* Pz.).

Im Artikel „Kieferneule und Vogelwelt“ in Heft 1 des „Anzeigers für Schädlingskunde“ hob ich die wesentlichsten biologischen Grundzüge dieses Themas hervor, ohne alle Seiten beleuchten zu können und ohne einen vollständigen Katalog der als Eulenvertilger in Betracht kommenden Vögel zu geben. Eine eingehendere Behandlung scheint daher geboten, ohne auch hier erschöpfend wirken zu können.

Sehen wir uns zunächst die Literatur des 19. Jahrhunderts an, soweit sie Angaben über die Rolle der Vögel bei Eulenkalamitäten enthält.

In den Jahren 1815—22 wurden im Nürnberger Reichswald 615 Tagwerk Kiefern von der Forleule befallen. Der Autor eines 1815, also im ersten Jahr der Kalamität erscheinenden Artikels (1) berichtet uns von der Tätigkeit der Stare, Spechte, Raben, Finken, Zeisige und anderer Vögel, deren Vermehrung angeblich der Frühling 1815 begünstigt habe. Die Darstellung erscheint unkritisch und unzuverlässig.

Besser unterrichtet werden wir von einem Fraß des Jahres 1828 in der Lüneburger Heide. Während des Sommers 1828 waren dort besonders Finken, Meisen und Krähen in ungewöhnlicher Anzahl in den Raupenfraßorten tätig. Im Frühjahr 1829 „lagen dann große Schwärme von *Montifringilla* (dem Bergfinken, d. Verf.) in Mallo.“ (2.) Erste Nachricht über Retardierung des Zuginstinktes durch Nahrungsfülle.

Über Schlesien orientiert uns ein Fraß, der von 1850—52 im Revier Katholisch-Hammer der Hatzfeldschen Forsten auf einer Fläche von 3685 Morgen wütete. (3.) Der Beobachter bekennt hier, die Zahl der von Finken, Meisen, Holzhäher, Drosseln usw., namentlich da, wo sie aufgedeckt waren, aufgesuchten Puppen sei nur eine relativ geringe gewesen.

Im Gegensatz dazu drückt sich der Berichterstatter einer 1867 in der Rhein-Main-Ebene (Hessische Reviere Mönchbrück und Mönchhof) auf einer Fläche von 15000 ha ausgebrochenen Kalamität geradezu enthusiastisch über die Tätigkeit der Vögel aus. Stare, so schreibt er, fielen zu hunderten ein, wo sonst nie bemerkt, andere Insektenfresser, z. B. Wiedehopf belebten die kahl gewordenen Bestände in niegeahnter Weise. (4.) Trotzdem sah er mit banger Erwartung dem Frühjahr 1868 entgegen.

Ähnlich, doch hoffnungsfroher scheint Smalian, den der skeptische Altum (5) hier zitiert, im gleichen Jahr vom Kampf der Vogelwelt berührt worden zu sein. Auf einer Fläche von 200 ha wurden 130 Nistkästen aufgehängt, von denen 40 angenommen wurden. Dadurch wurde der Kalamität Einhalt getan, denn „mit wahrer Wollust“ verzehrten die Meisen nicht bloß die nackten Raupen der Eule und des Kiefernspanners, sondern auch ihre Eier..

Als 1888 in den westlichen Teilen der Rhein-Main-Ebene die Kiefernbestände durch *Dendrolimus pini* befallen wurden und weder durch Vögel noch durch *Calosoma sycophanta* eine Hilfe kam, klagt der damalige Großherzoglich hessische Forstmeister Mühl, das sei im Jahr 1862 anders gewesen, wo ein starker Forleulenfraß „durch enorme Schwärme von Staren angezeigt und durch letztere sowohl, als durch massenhaftes Auftreten des vorher kaum beobachteten *Calosoma sycophanta* und seiner Larve abgeschwächt und schließlich durch Verpilzung der Raupe (*Empusa?*) schon im ersten Jahre ganz plötzlich zum Stillstand gebracht wurde.“ (6.)

Über einen mecklenburgischen Fraß bei Ludwigslust von 1888—91 lautet der nüchterne Bericht (7): „Von insektenfressenden Vögeln fanden sich in Nachbarshaide zuweilen große Scharen von Krähen ein, und diese haben in einzelnen Beständen im Juni (! d. Verf.) die Bodenstreu nach den Puppen buchstäblich umgekehrt. Ebenso gibt es im Ludwigsluster Begang einzelne Krähenfamilien, welche sich den ganzen Tag tätig zeigen.“ (7.) Aus Wabel (Mecklenburg) wurden 1889 „Krähen, besonders Saatkrähen“ zu Tausenden gemeldet. (8.)

Auch den böhmischen Forstwirten fiel die starke Anteilnahme der Vogelwelt an der Bekämpfung der Forleulenkalamität 1913/14 auf. Die Bestockung, schreibt Pürglitz (9) über das Revier Wolesschna, ist fast ausschließlich Kiefer, zum Teil auf mageren, entkräfteten Sandböden. Die Zahl der Raupen wurde willkürlich auf 1000 Stück pro Stamm oder 2 Millionen pro Hektar geschätzt. Zur Verpuppung gelangten durchschnittlich nur etwa 10%. Der Überrest fiel den sich um Mitte Juli massenhaft — zu hunderten Tausenden — eingefundenen Staren, den massenhaft vorkommenden Tachinen und Ichneumoniden, sowie den Pilzepidemien zum Opfer. ... Ferner zeigten unzweideutige Spuren, daß auch die Vogelwelt, Krähen, Stare, Nußhäher (gemeint ist wohl der Eichelhäher, d. Verf.), Amseln und auch Auerwild sich unausgesetzt an der Puppenvertilgung beteiligt haben. ... Während sonst die Stare überall schon



weggezogen waren, sah ich am 30. Oktober noch einen großen Schwarm ins Teichrohr einfallen, die sich scheinbar von den Woleschner Puppen nicht trennen konnten. ... „Stare, Krähen, Dohlen galten mir im heutigen schweren Jahr als geheiligte Vögel.“ (9.) Als die Kalamität im folgenden Jahr zurückgeht, beobachtet Nechleba gleichzeitig auch ein nahezu gänzlich Verschwinden der Feinde aus der Insektenwelt und auch der Vögel, die sich vor und während der Verpuppungszeit in weit schwächerem Maße im Walde einfanden. (10.) Ähnlich lauten die Angaben aus Reichsstadt. (11.)

Die Berichte aus Sachsen vom Jahre 1915 (Reviere Weißig und Laußnitz) (12), aus der Rheinebene (Pfalz, Forstämter Hasloch b. Speyer, Frankenstein und Hochspeyer) vom Jahre 1920 (13) lassen immer wieder die Stare als Massenvertilger erkennen. Bald fliegen sie (Sachsen) zwischen zwei 6 km voneinander entfernten befallenen Revierteilen hin und her, bald ziehen sie sich (Speyer) aus den in der Nähe liegenden Rheinauen, Feldern, Wiesen, Obst- und Weingärten zusammen. Bald wieder (Ausläufer der Vogesen) scheinen zusammenhängende Waldkomplexe trotz der Mischwaldbestockung sie fernzuhalten.

Ziehen wir die Folgerung aus der Kalamitätenreihe, so ergibt sich, daß die Beobachtungen, so subjektiv sie auch gefärbt sein mögen, eine außerordentliche Anteilnahme der Stare fast in allen Fällen konstatieren, neben ihnen die Corviden lebhaften Anteil nehmen; daß sich Retardierungen des Zuginstinktes bei Bergfinken und Staren einstellen und daß synphagiale Tendenzen oft eintreten.

Der letzte große Fraß hat wieder die hervorragende Tätigkeit der sozialen Vögel dokumentiert. Im Regierungsbezirk Liegnitz waren es neben Elstern (die nicht zu den sozialen Vögeln gehören) und Krähen besonders die Dohlen, deren Tätigkeit sich gegen Puppen und Raupen richtete. (14.)

Eckstein (15) berichtet vom Stechen der Brachvögel (*Numenius arcuatus*) nach Puppen. Am auffallendsten sind die Berichte über Kranich und Forleule, auf die verwiesen werden muß. (16 und 17.)

Die Spezialisierung auf bestimmte Entwicklungsstadien verwischt sich meist. Natürlich geht die erstaunliche Bekämpfungsweise der 160 Kraniche des Reviers Neukörfnitz ausschließlich gegen die Puppe und der Kuckuck wird wohl ausschließlich die Raupe aufnehmen. (Link [18] fand die Magen oft zum Bersten angefüllt), aber schon Stare und Corviden nehmen beide Stadien, ebenso Eichelhäher, Finken, Meisen, Drosseln. Bei den Waldbühnern können wir zum mindesten eine Bevorzugung der Puppennahrung annehmen.

Alle Berichte sind sich noch in einem Punkt ähnlich: Sie werten ökonomisch. Daher der Masseneinfall und die Massenvertilgung dokumentiert, die prophylaktische Tätigkeit nur erwähnt und die Tätigkeit der nur vereinzelt vorkommenden Vögel verschwiegen wird. Größtenteils mögen sie auch nicht erkannt worden sein.

Der Katalog der eulenvertilgenden Vögel wird durch die biologische Beobachtung sehr vergrößert. Wir können ruhig sagen, daß mit Ausnahme der ausgesprochen carnivoren Raubvögel und einiger weniger nahrungsbiologisch eng spezialisierter Insektenfresser (z. B. Schwarzspecht) alle Vögel der Kiefernznöse an der Vertilgung der Forleule teilnehmen. Einige Untersuchungen mögen dies erläutern.

## I. Raupenstadium.

1. *Oenanthe oenanthe grisea* Brehm. ♂ ad. Grauer Steinschmätzer.  
Herbstkleid. Ort: Coblenz i. Schl. Kiefer IV. Bon. 30 jäh.  
Forleulenkalamität. 6. August 1923.  
Durchstreifen in kleinen Flügen den Bestand.  
Magengewicht frisch: 1,25.  
Inhalt: 1. einige Raupenhäute, Stigmen und Mandibel der Forleule,  
2. zahlreiche, fein zerkleinerte Reste von Elytren, Beinen von Käfern,  
2 Köpfe von Kurzrüßlern, vielleicht *Brachyderes*,  
3. einige Köpfe und Antennengeißeln anscheinend von Ameisen,  
4. 2 kleine Kiesel.
2. *Fringilla coelebs coelebs* L. ♀ ad. Buchfink.  
Ort: Geißlitz b. Lohsa i. Schl. Kiefernhochwald.  
Forleulenkalamität. 9. August 1923.  
Vereinzelt in Familien gegen Ende des Raupenstadiums.  
Inhalt: 1. Raupenhaut und 13 Mandibel der Forleule,  
2. Kurzrüßler,  
3. Nadelholznadeln (Ki.?),  
4. 3 rote Kiesel.
3. *Dendrocopos major pinetorum* Br. ♂ ad. Großer Buntspecht.  
Ort und Zeit wie Nr. 2.  
Inhalt: 1. 5 ganze Eulenraupen, zum Teil sehr groß,  
2. 17 Eier der Nonne,  
3. zahlreiche Samen.
4. *Dendrocopos major pinetorum* Br. juv. Großer Buntspecht.  
Ort und Zeit wie Nr. 2 und 3.  
Inhalt: 1. 3 Eulenraupen total,  
2. 3 Nonnenpuppen voll mit 62 Eiern,  
3. 1 *Lasius niger*.
5. *Parus cristatus mitratus* Br. Haubenmeise.  
Ort und Zeit wie 2, 3, 4. Kiefernhochwald.  
Inhalt: 1. Reste von Eulenraupen, stark zerkleinert,  
2. 4 Nonneneier,  
3. 1 Kiefernkurztrieb.
6. *Sturnus vulgaris* L. ad. Star.  
Coblenz i. Schl. 15. Juli 1924.  
Inhalt: 1. mindestens 3 Kiefern-Eulenraupen total bis auf die Kopfteile, Raupenmandibel wohl von Forleule,  
2. zahlreiche Reste von Nonnenpuppen mit ca. 60 Eiern, 1 Nonnenraupe, erwachsen, Haare fehlen (ausgerupft?),  
3. 1 kleine Schnecke,  
4. Kiefernadeln paar, von Eule stark befressen.

7. *Sturnus vulgaris* L. juv. Star.

Ort und Zeit wie Nr. 6.

- Inhalt: 1. 1 *Carabus violaceus*,  
2. vielleicht *Calosoma*, Imago, stark zerkleinert,  
3. Nonnenpuppe,  
4. in dieser zahlreiche Tachinenlarven,  
5. Raupenmandibel, sehr wahrscheinlich von Forleule, Raupenkopf mit gelber Zeichnung, Raupenhaut,  
6. 1 Paar Kiefernadeln,  
7. wenig Kiesel.

8. *Emberiza citrinella* L. juv. Goldammer.

Ort und Zeit wie Nr. 6 und 7. Kiefernhochwald.

- Inhalt: 1. Forleulenraupen und zwar: 55 Raupenmandibel, Stigmen, Kopfschild, Raupenhaut usw.,  
2. einige Elateridenlarvenmandibeln vom Typ *Dolopius marginatus*,  
3. einige Kiefernadeln, von Forleule stark befressen,  
4. kleine weiße Kiesel.

Die junge Goldammer hatte fast restlos von Forleulenraupen gelebt.

Die Analysen Nr. 6—8 stammen aus einer Zeit, wo der Forleulenfraß plötzlich in sich zusammengesunken war. Das Auge konnte fressende Raupen nicht mehr erkennen, nur die verpilzten Mumien hingen in Massen an den Nadeln und lagen am Boden. Die Stare waren aus einem nach Tausenden zählenden Schwarm herausgeschossen. Die Goldammer entstammte einem Gelege, das im Kiefernaltholz am Rande einer Brandfläche ausgekommen sein muß. Alle hatten frische Eulenraupen im Magen, die also der Verpilzung durch *Empusa* Ende Juni entgangen waren. Die nachlesende Wirkung war nicht zu verkennen. Kleine und große Raupen waren naturgemäß ohne Unterschied aufgenommen worden. Die Mandibel waren zum Teil stark abgeschliffen, eher aber wohl als eine Folge des intensiven Fraßes der lebenden Raupe, denn der Einwirkung der Magensäure.

Andere Vögel wurden während des Raupenstadiums von mir nicht geschossen, die Auslese genügt aber, um den Beweis zu erbringen, welche außerordentliche Reizausübung die glatten trägen Raupen für alle Vögel besitzen. Im Sommer 1923 fraßen mir eines Tages Hausrotschwänze, die in der Orangerie des Neschwitzer Schlosses gebrütet hatten, aus einem oben offenen Zuchtkasten eine ganze Zucht auf.

## II. Puppenstadium.

Nach der Verpuppung wird die Forleule im Winter namentlich von Eichelhäher, Kohlmeisen, Haubenmeisen und Tannenmeisen am Boden aufgesucht. Auf einer im Winter 1923 wenige Hektar großen Befallsfläche ließ ich die Streu größtenteils wegharken, zum Teil lagen aber noch die Haufen da, an deren Oberfläche sich die Puppen noch

lebensfähig erhalten hatten. Trotz anhaltenden Regens war das Vogelleben auf der Fläche rege, 2 Eichelhäher und ein Meisenkonföderatium mit folgender Zusammensetzung: ca. 20 Haubenmeisen, ca. 10 Kohlmeisen und ca. 10 Tannenmeisen.

Sie hielten sich während des Winters dauernd in dem etwa 5 ha großen Komplex auf, pickten in der aufgeharkten Streu und an den Rändern der Haufen und setzten sich den streuholenden Bauern fast auf die Karren.

Die Analysen von 3 Proben ergaben:

9. *Garrulus glandarius glandarius* L. Eichelhäher.

Ort: Coblenz i. Schl., 18. Dezember 1923; Gewicht 185 g, Magengewicht 8,5 g, davon Magenwände 5,6 g, so daß der Mageninhalt frisch 2,9 g wog.

Inhalt: a) im Kropf: 11 Forleulenpuppen.

b) im Magen: 1. viel Reste von Eulenpuppen,

2. 1 *Aphodius* sp. Kopf mit Mundwerkzeugen, Vorder- und Hinterbein, Mittelthorax,

3. Flügeldecken und Bein eines Rüsselkäfers,

4. viel Kiefernadeln,

5. ziemlich viel Kiesel.

10. *Parus cristatus mitratus* Brehm. Haubenmeise.

Ort und Zeit wie Nr. 9, Gewicht 10,5 g, Magengewicht 0,40 g.

Inhalt: 1. Teile vom Kopf, Bein; Flügelschuppen und Haare des praeformierten Eulen-Imago, reichlicher Chymus.

2. Reste einer Raupe (welche?), Haut und Mandibel.

11. *Parus major major* L. ♂. Kohlmeise.

Ort und Zeit wie Nr. 9 u. 10, Gewicht 19 g, Magengewicht 0,73 g.

Inhalt: 1. Flügelschuppen und Haare der Kieferneule, jedoch keine Extremitäten,

2. mehrere (ca. 10) Nonneneier im embryonalen Zustand,

3. 1 Tachinenpuppe, Imago aus der Puppe herausgeschält,

4. Femures et Tibiae von Käfern,

5. Puppenchitinreste,

6. einige Kiefernadeln,

7. wenig, ganz kleine Kiesel.

Allgemeines über die Weindrosselinvasion von Anfang April 1924 in diesen Befallsort muß ich auf meine Ausführung in Heft 1 des Anzeigers für Schädlingskunde verweisen. Am 6. April konnte ich konstatieren, daß der Flug von ca. 40 Weindrosseln den Boden und hauptsächlich die Streuhaufen eifrig nach Puppen untersuchte. Stellenweise war der ganze Boden durchwühlt. In unaufgerechtem und stark verheideten Partien fand ein Auflesen nicht statt. Der Schwarm war sehr unruhig und flog unter lebhaftem Zwitschern auf und ab. Von zwei erlegten Exemplaren hatte das eine einen leeren Magen, das andere wies folgende Nahrungsbestandteile auf:



*Turdus musicus, musicus* L. (nec *iliacus* auct!). Weindrossel.

Coblenz i. Schl. 2. April 1924.

- Inhalt: 1. Forleulenpuppen. Hinterleibsende mit 2 Dornen, Flügelschuppen des praeformierten Imago, Chitintteile der Puppe,  
2. *Athous subfuscus* (wohl!) 4 Larven total,  
3. *Brachyderes incanus* (wohl!) Fuß und Kopf,  
4. Kurzrüßler, viel Reste kleiner,  
5. *Myrmica scabrinodis* R. (Nyl) r. *rugulosa* (Nyl) 2 total, viel Reste, wohl derselben Art angehörend,  
6. 1 Dipterenlarve,  
7. wenig Kiesel.

### Ergebnis.

Der (bisher noch unvollständige) Befund aus biologischen Beobachtungen und Magenanalysen zeigt uns folgende Vögel als Vertilger der Eule:

#### a) Sozial auftretend.

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 1. Stare,       | 5. Kraniche (nur Puppe), |
| 2. Dohlen,      | 6. Bergfinken,           |
| 3. Nebelkrähen, | 7. Weindrosseln,         |
| 4. Saatkrähen,  | 8. Mandelkrähen (19).    |

#### b) Vereinzelt auftretend.

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 9. Buchfinken,                          | 18. Auerwild (Birkwild?), |
| 10. Misteldrossel (Singdrossel, Amsel), | 19. Elster,               |
| 11. Kohlmeise,                          | 20. Kuckuck,              |
| 12. Haubenmeise,                        | 21. Steinschmätzer,       |
| 13. Tannenmeise,                        | 22. Eichelhäher,          |
| 14. Goldhähnchen,                       | 23. Pirol,                |
| 15. Großer Buntspecht,                  | 24. Wiedehopf,            |
| 16. Großer Brachvogel (nur Puppe),      | 25. Goldammer,            |
| 17. Triel (?) nur Puppe,                | 26. Hausrotschwanz.       |

Außerdem noch die der Kiefernznose sporadisch angehörenden Vögel (vgl. Anzeiger für Schädlingkunde, Heft 1, S. 9), die ich im Bereich des Eulenfraßes konstatierte und als Eulenvertilger aufzunehmen keine Bedenken trage.

### Literatur.

1. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen in Bayern. 1815. 4. Heft. S. 80.
2. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1855. S. 308.
3. Vers. des schles. Forstvereins. 1851. S. 273. 1852. S. 164.
4. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung. 1868. S. 350.
5. Altum, Forstzoologie. S. 332.
6. Allgem. Forstzeitung. 1889. S. 187.
7. Verein Mecklenb. Forstwirte, Bericht über die XVII. Versammlung.
8. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 1889. S. 508.
9. Vereinsschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde. 1913/14. Pürlitz: Forleulenfraß im Revier Wolesschna. 1913.

10. Vereinsschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde. 1914/15. Nechleba: Forleulenfraß im Revier Wolesschna. S. 359.
11. Vereinsschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde. 1914/15. Bohutinsky: Zum Auftreten der Kieferneule in Böhmen. S. 346.
12. Zeitschr. f. angew. Entomologie. II. Bd. 1915. S. 164.
13. Scheidter, Mündl. Mitteil.
14. Deutscher Forstwirt. Nr. 76. Bd. 6. (v. Blomberg.)
15. Deutsche Forstzeitung. 1924. Nr. 7. S. 124.
16. Deutscher Forstwirt. Nr. 125. Bd. 6. (v. Behr-Strelitz.)
17. Deutscher Forstwirt. Nr. 8. Bd. 7. (Hahn-Neukörnitz.)
18. Ornitholog. Monatsschr. 1889. S. 447. (Link.)
19. Mündl. Bericht des Försters Schorrat-Lohsa, Kr. Hoyerswerda.

### Berichtigungen.

In meiner Arbeit „Das Verhalten paläarktischer Vögel...“ sind mir folgende Fehler unterlaufen:

Bd. 10, Heft 1, S. 44 unter C. *Regulus ignicapilla ignicapilla* Temm. soll heißen: *Regulus regulus regulus* L.

Bd. 10, Heft 2, S. 347 oben: Geyr von Schweppenburg konstatierte... soll heißen: Flöricke konstatierte...

Baron Geyr, den ich um das Ergebnis seiner Storchmagenuntersuchungen gebeten habe, schrieb mir darüber lebenswürdigerweise folgendes: „Sie (die Storchgewölle, d. Verf.) bestanden... der Hauptsache nach aus Mäusehaaren und unter den darin eingebetteten Käferresten überwogen wohl die Schwimmkäfer.“

Über das Ergebnis von Flöricke siehe „Detektivstudien in der Vogelwelt“, Stuttgart, Francksche Verlagsbuchhandlung, S. 33. v. Vietinghoff.

# Über tierische Schädlinge der Kokospalme.

Von

**V. Lommel.**

(Mit 2 Abbildungen.)

Während meiner Tätigkeit als beratender Agronom einer größeren Pflanzungs-Gesellschaft im Bezirke Quelimane in Portugiesisch-Ostafrika, von Mitte 1920 bis Anfangs 1922, hatte ich Ursache mich in den verschiedenen, zum Teil sehr ausgedehnten Kokospalmen-Pflanzungen meiner Gesellschaft an der Nähe der Meeresküste etwas eingehender mit dort vorkommenden Feinden der Palmen aus der Insektenwelt zu beschäftigen, weil diese recht erheblichen Schaden anrichten und bisher, außer dem Nashornkäfer, der aber nicht immer als der größte Missetäter zu gelten hat, gänzlich unbeachtet geblieben sind.

Die drei Käferarten, die in dem von mir besichtigten Gebiete der Kokospalme nachsetzen und als ihre eigentlichen Feinde zu gelten haben, sind die Nashornkäfer, *Oryctes*-Arten, die Palmrüssler, *Rhynchophorus*-Arten, und ein anderer, zur Gattung *Rhina* gehörender Rüsselkäfer, von welchem ich hier Einiges zu berichten habe, während ein Rosenkäfer, *Pachnoda euparypha* Grst., dessen Rolle nicht einwandsfrei erkannt ist, der aber nur in ganz untergeordnetem Maße als Schädling auftreten kann, nur kurz erwähnt wird. Hierbei setze ich das, was in der allgemein zugänglichen Literatur von diesen Käfern beschrieben ist, als bekannt voraus und werde mich also nur mit der Schilderung einiger eigener Beobachtungen begnügen.

## Nashornkäfer.

Über die verschiedenen *Oryctes*-Formen, die alle dort auftreten, kann ich mich kurz fassen. Der große *O. cristatus* wird gelegentlich gesammelt, kommt jedoch nur vereinzelt vor und der von ihm angerichtete Schaden scheint nicht erheblich zu sein. Wohl die größte Verbreitung hat der *O. monoceros* Ol., nebst dem *O. boas* F., daneben wurden in dem gesammelten Material noch wenige andere verwandte Arten festgestellt.

Es scheint nicht wahrscheinlich, daß diese verschiedenen Arten, besonders *O. monoceros* und *O. boas* in ihrer Schädlichkeit und in ihrem Wirkungsgrad einen Unterschied aufweisen, da ihre Lebensweise und ihr Verhalten den Palmen gegenüber gleicher Art sind. Immerhin ist es auffallend, daß auf einer großen Pflanzung von 1200 ha dicht am Meeresstrande, die Nashornkäfer vorzugsweise, wenn auch nicht ausschließlich, die kleinen jungstämmigen und selbst noch stammlosen Palmen angriffen und beschädigten; ich fand selber eine einzige größere tote Palme, deren Herz eben von einem Nashornkäfer angefressen worden war. Auf zwei anderen zusammenhängenden Pflanzungen dagegen, etwa vier Wegstunden weiter landeinwärts, die sich in schmalen Streifen etwa 20 km, lang hinziehen, machten sich die Nashornkäfer hauptsächlich an große Palmen, von welchen eine große Zahl durch deren Fraß getötet worden war, so daß sie auf diesen Pflanzungen als der gefährlichste Schädling gelten können. Ich selber traf eine prächtige Palme an, die mehr als 100 große Nüsse trug und deren inneres Blattschwert abfiel, das Herz vom Nashornkäfer angefressen. Da steht die Frage offen, ob die Art des Käfers bei diesem verschiedenen Verhalten eine Rolle spielt.

Ich konnte bei einer ersten Inspektion nicht entscheiden, inwiefern dies zutreffen mochte, da es sehr schwer war, sich Material mit genauen Angaben zu verschaffen. Später mußte ich nach dem Shire-Gebiet ziehen und nach meiner Rückkehr schied ich bald aus. Immerhin ist dabei noch zu bemerken, daß die Pflanzung am Meere überhaupt viel mehr junge Bestände besaß als die anderen. Aus diesem Grunde war es mir auch nicht möglich, den Lebenscyklus der *Oryctes* und seine Dauer genau zu verfolgen und einwandsfrei festzustellen, wie ich es für den Palmrüßler durchführen konnte. Auf einer anderen, kleineren Pflanzung, auf einer von den vielen Salzwasser führenden Rio's umgebenen Insel, befand sich ein sehr gleichmäßiger jüngerer Schlag von Palmen mit Stämmen von einigen Metern Höhe, die in der großen Mehrzahl in verschiedener Stammeshöhe ein rundes Loch, manchmal mehrere solcher Löcher aufwiesen, als Zeichen früherer Angriffe des Nashornkäfers; dabei waren die Palmen durchwegs gesund, mit breiten Stämmen und schöner, gleichmäßiger Krone. Auf sämtlichen Pflanzungen meiner und anderer Gesellschaften waren die *Oryctes*-Arten allgemein verbreitet, ebenso in den Eingeborenen-Pflanzungen, hier blieben sie jedoch ohne Bekämpfung.

Die Bekämpfung geschah vor meiner Ankunft ausschließlich durch Absuchen der Käfer an den lebenden Palmen. Dabei wurden aber die Palmen von den dazu bestellten Eingeborenen häufig erheblich durch lange und tiefe Einschnitte mißhandelt und der Erfolg war äußerst gering, die Plage in keiner Weise im Abnehmen begriffen, was gar nicht zu verwundern ist, solange der Vermehrung der Käfer nicht Einhalt geboten wird.

Es steht für mich ganz außer Zweifel, daß der Nashornkäfer viel wirksamer durch die Vertilgung seiner Brut bekämpft und vermindert



werden kann, ohne deswegen aber das Absuchen der Käfer, vielleicht auf etwas weniger rauhere Art, aufzugeben, besonders, weil dadurch manche Palme vom Tode errettet oder vor arger Beschädigung bewahrt werden mag. Zudem sind das Aufsuchen und die Vernichtung der Brut viel einfacher und sicherer als bei den Käfern selbst durchzuführen, da man mit tödlicher Sicherheit ihre Aufenthaltsplätze von vorneherein bezeichnen kann.

Wie schon längst bekannt, bilden Mist- und Abfallhaufen solche bevorzugte Brutstätten und da auf den Pflanzungen meiner Gesellschaft allgemein mit Zug- und Pflugochsen gearbeitet wurde und alle einen ansehnlichen Ochsenpark und große Stallungen besaßen, befanden sich in der Nähe stets Haufen des täglich abgehobenen Dunges, die auch stark mit Larven des Nashornkäfers, oft auch mit Käfern selbst, gelegentlich in Paarung begriffen, besetzt waren. Auch konnte man regelmäßig beobachten, daß die Palmen der Umgebung, meist stattliche, reich tragende Exemplare, viel stärker heimgesucht waren, als in anderen Teilen der Pflanzung und nicht selten größere Lücken im Bestande aufwiesen. Trotzdem sind diese Abfallhaufen nicht der wichtigste Aufenthaltsort der Larven, schon wegen ihrer lokalen Begrenzung.

Während die allenthalben in der Pflanzung aufgehäuften abgefallenen trockenen Blätter von den Käferweibchen als Brutplätze verschmäht werden, sind die verfaulenden Teile abgestorbener Palmenstämme, wo solche in der Pflanzung liegen- oder stehengeblieben sind und bei der Zersetzung besonders in ihrem obern Teile gewöhnlich mit Mulm angefüllt waren, wohl ausnahmslos zur Eiablage benutzt worden und bilden wahre Nester von Käferlarven in allen Stadien der Entwicklung. In einem solchen Stamme einer kronenlosen Palme, die durch die Larven des Palmrüßlers abgetötet worden war, konnte ich im Mulm in kurzer Zeit 167 *Oryctes*-Larven nebst einem lebenden Käfer fangen und vertilgen, während am Boden beim Stamme noch zahlreiche *Rhynchophorus*-Käfer und leere Kokons lagen und deren lebenden zahlreichen Larven und eingekapselten Puppen sich im nicht zerstörten, noch frischen Teile des Stammes befanden. Ferner bilden auch die abgestorbenen Stämme anderer Palmenarten, so gelegentlich der Borassus- (Palmyra)- Palme oder der wilden Dattelpalme (*Phoenix reclinata*), besonders aber solche der kurzstämmigen Hyphaenen-Art, die auf der ersten Düne am Meeresstrande oder im buschbesetzten Brachlande dort recht häufig sind, beliebte Aufenthaltsplätze der Käferlarven, derjenigen des Palmrüßlers, die auch meist den Baum abgetötet haben im noch frischen Holze und derjenigen des Nashornkäfers im Mulm.

Ob zur Bekämpfung dieser Plagen die Anlage von Fallen, in Form von in der Pflanzung verteilten, regelmäßig durchzusuchenden Komposthaufen zu empfehlen ist, wird in erster Linie von der Zuverlässigkeit der beauftragten Arbeiter und der Aufsichtspersonale, die im genannten Gebiete

leider meist sehr zu wünschen übrig läßt, abhängen. Schließlich ist noch zu erwähnen, daß die Europäerpflanzungen dort vielfach unmittelbar von Palmenhainen der Eingeborenen umgeben sind, auf welchen gar nichts zur Bekämpfung geschieht und welche somit Infektionsherde bilden, aus welchen Übergriffe in die europäischen Besitzungen leicht stattfinden können. Da wäre ein Eingreifen der Regierung durch besondere strenge Verordnungen sehr am Platze, war aber damals in der portugiesischen Kolonie von Ostafrika nicht vorhanden. Es gereicht mir zur Freude, erwähnen zu dürfen, daß auf einer der Pflanzungen, auf welcher die Bekämpfung der Schädlinge nach meinen Angaben systematischer und rationeller durchgeführt wurde, in kurzer Zeit die Zahl der täglich erbeuteten Käfer und Larven in ganz bedeutendem Maße zugenommen hat.

Es steht außer Zweifel, daß auch dort, wo der Tod der Palme durch den Eingriff des Nashornkäfers nicht eintritt, doch eine starke Beschädigung und eine Zurücksetzung in ihrer Entwicklung und in ihrem Ertragsbeginn und ihrer Ertragsfähigkeit in den ersten Jahren wenigstens, erfolgt, ebenso wie durch die beliebten starken Einschnitte beim Absuchen der Käfer.

Das Auftreten eines fauligen Geruchs bei abgestorbenen — sei es durch den Fraß des Nashornkäfers, oder durch das Werk der Larven des Palmrüßlers — getöteten Palmen, welcher als ein typisches Merkmal der „Budrot“-Erkrankung gilt, ist keineswegs selten, aber nicht allgemein, doch wird man in den häufigeren Fällen den Schluß ziehen dürfen, daß das Auftreten des Budrot eine sekundäre Erscheinung ist, obgleich ich auch Fälle zu Gesicht bekam, bei welchen der faulige, jauchige, eklige Geruch sehr deutlich war, ohne daß die geringste Spur vom Nashornkäfer oder von Palmrüßlerlarven zu erkennen gewesen wäre. Es ist mir andererseits aber auch begegnet, in solchen stinkigen Palmteilen mit verfaultem Herzen selbst lebende Käfer anzutreffen.

An Plätzen, an welchen eine größere Anzahl Palmen fehlte oder durch junge Exemplare ersetzt war, was den Schluß auf eine Erkrankung infektiöser Art nahe legte, erscheint es mir durchaus annehmbar, daß auch hier der eine oder andere Käfer die Lichtung gelegentlich verursacht hat, was sich leicht dadurch erklären ließe, daß durch die bereits vorhandenen Fehlstellen die Käfer freier und mit Vorliebe dort herumfliegen und sich unter den naheliegenden Palmen ihre Opfer eins nach dem anderen aussuchen. Es handelt sich dabei natürlich nur um solche Plätze, an welchen keine Merkmale der Ursache mehr zu erkennen waren.

Zum Schlusse möchte ich noch eine Art der Bekämpfung, die für alle schädlichen Käfer Geltung hätte, die aber bei erster Betrachtung als irrationell und zwecklos erscheinen möchte, erwähnen. Auf einem Komplex der einen unserer Pflanzungen, auf beiden Seiten der Hauptstraße, war vor längeren Jahren der Versuch gemacht worden, die Palmen der einen Seite, die alle mit besonderen Abzeichen versehen wurden, die zur Zeit

meiner Besichtigung noch vorhanden waren, mittelst Bespritzung mit Bordeauxbrühe zu behandeln. Nach dem damaligen Berichte soll der Erfolg ein günstiger gewesen sein, ohne daß man sich recht erklären kann, welcher Art die Wirkung der Behandlung gewesen sein soll. Bei meiner Besichtigung, manche Jahre später, konnte ich tatsächlich auch einen besseren allgemeinen Stand der seinerseit behandelten Palmen feststellen, der aber nicht bedeutend war und ganz gut zufälliger Art gewesen sein konnte; denn auf beiden Seiten gab es einzelne Exemplare, die besonders gut oder besonders schlecht im Aussehen und im Ertrag auftraten. Und doch kam mir bei dieser Betrachtung der Gedanke in den Sinn, ob nicht am Ende eine solche Behandlung auch zur Bekämpfung der schädlichen Käfer in indirekter Weise von Nutzen sein konnte, nämlich so, daß die in ihrer Krone und Stammesspitze mit der grünlichen Masse vom abnormen alkalischen Geschmacke bedeckten Palmen dem Nashornkäfer und den Rüsslern vom Fraße bzw. von der Eiablage an der Stammspitze abhalten konnten. Diese Überlegung wäre der Durchführung eines systematischen Versuches wert gewesen, den auszuführen mir leider nicht mehr vergönnt war, da er naturgemäß regelmäßig wiederholt und längere Zeit andauern müßte. Bei der Anlage eines solchen Versuches müßte man besonders darauf achten, daß die Schutzschicht rechtzeitig vor ihrem Verschwinden erneuert werde und man hätte sich nicht auf die Anwendung der Bordeauxbrühe zu beschränken, sondern es auch mit der Californischen (Kalk-Schwefel-) Brühe, die den Vorteil bedeutender Billigkeit und besserer und längerer Haftung am Stamme hätte, zu versuchen, ebenso auch den Versuch auf Benutzung ausgesprochen giftiger, etwa arsenikhaltiger Brühen auszudehnen. Wäre durch eines der versuchten Mittel eine wirkliche und dauernde Fernhaltung der Käfer von den behandelten Palmen zu erzielen, so hätte man darin einen sehr wertvollen Schutz, vor allem für besonders schöne und reich tragende Palmen, wie diejenige, die mehr als 100 große Nüsse trug und die ich vom Nashornkäfer tödlich getroffen sah. Ich empfehle Kollegen, die dazu in der Lage sein sollten, solche Versuche durchzuführen, da ich nicht weiß, ob mir je dazu wieder Gelegenheit geboten wird.

### **Palmrüssler.**

Soviel ich zu beurteilen vermag, war der Palmrüssler zur Zeit meiner Ankunft noch im ganzen Bezirke Quelimane, wenn nicht in ganz Portugiesisch Ostafrika, völlig unbeachtet geblieben, obgleich er allem Anscheine nach überall verbreitet ist, heute schon, an einzelnen Plätzen wenigstens, bedeutenden Schaden und den Verlust zahlreicher Palmen verursacht und für die Zukunft, wenn jede Bekämpfung ausbleibt und der Vermehrung und Ausbreitung des Käfers kein Einhalt getan wird, eine ernste Gefahr für die dort so wichtige und ausgedehnte Kokospalmenkultur bedeutet.

Auf der ersten Pflanzung, die ich zu besichtigen hatte, derjenigen am Meeresstrande in einer Ausdehnung von 1200 ha, begegnete mir der Palmrüssler gleich in den ersten Tagen in einer jungen Palme mit ausgebildetem Stamme, in welchem ich beim Öffnen und Spalten desselben nebst toten Insekten, zahlreiche Larven und etwa 30 große ausgebildete, noch die Puppe enthaltende Kokons vorfand. Durch diesen ersten Fund aufmerksam gemacht, konnte ich bald feststellen, daß der Palmrüssler auf der ganzen Pflanzung verbreitet war und einen erheblichen Verlust an zum Teil schön tragenden Palmen verursacht hatte, ja, ich mußte im Laufe der Besichtigung immer mehr zur Überzeugung kommen, daß auf dieser Pflanzung der Rüssler *Rhynchophorus phoenicis* F. den Hauptanteil am Absterben gesunder Palmen trage, wenn man von jungen verpflanzten Exemplaren, die bei Mangel an Regen in der ersten Zeit sehr zahlreich eingingen, absieht.

Von einer Beschreibung des Käfers selbst, seiner Larve und ihrer Lebensweise und Entwicklung kann ich hier absehen; jedes Lehrbuch über Kokospalmenkultur bringt genaue Angaben und Abbildungen darüber (vgl. Abb. 1). Es mag aber immerhin erwähnt werden, daß die Größenverhältnisse der auftretenden Käfer, selbst derjenigen in einer und derselben Palme, sehr stark variieren, etwa von 2 bis 4 cm Länge und darüber, so daß ich anfänglich glaubte, neben den afrikanischen *Rh. phoenicis* F. auch den asiatischen *Rh. ferrugineus* Ol. vor mir zu haben; seitdem ich aber erfuhr, daß die Käfer derselben Art auch von sehr verschiedener Größe sein können, wird es näher liegen, bis eine genaue Bestimmung durch Spezialisten erfolgt, nur die afrikanische Art anzunehmen. Praktisch wird in der Schädlichkeit der einzelnen Formen kein Unterschied liegen, oder höchstens der, daß die kleineren auch kleinere Kokons haben und ihre Larven schmalere Kanäle bohren. Doch die große Gefährlichkeit dieses Schädlings liegt in der Anzahl Larven, die auf einmal eine Palme durchfressen und mit langen Kanälen und großen Kammern für ihre Kokons durchsetzen, so daß der Stamm ganz hohl werden kann. Der Tod wird aber im allgemeinen erst eintreten, wenn auch das Herz der Palme von den Gängen der Larve erreicht wird, denn sie hat eine erstaunliche Lebens- und Widerstandskraft und kann auch bei ganz hohlem Stamme eine schöne Krone und reiche Fruchtbündel tragen, wie ich es bei der Besprechung des dritten schädlichen Käfers noch eingehender erklären werde. Trotzdem wird es nur ausnahmsweise vorkommen, daß eine vom *Rhynchophorus* heimgesuchte Palme am Leben bleibt, und die Fälle, die mir begegnet sind, liegen denn auch nur vereinzelt vor. In solchen Fällen glaubte ich sozusagen ausnahmslos die Rettung dem Eingriff der natürlichen Feinde dieser und der anderen Käfer, den Ameisen und den Termiten, zuschreiben zu müssen. So fand ich einmal am Fuße einer allerdings bereits toten Palme, in deren innerem frischem Holze aber noch *Rhynchophorus* (Larven, Kokons und Käfer) lebten, sehr zahlreiche tote Käfer und leere Kokons, und



anderswo traf ich eine lebende Palme an, deren Stamm mit fensterartigen Öffnungen von 5 bis 10 cm Länge und 2 bis 3 cm Breite besetzt waren, welche offenbar dadurch entstanden waren, daß die Larven im Innern vor der Verpuppung zu nahe an die äußere Rinde kamen und diese durchbrachen und ihren Kokon dann halb aus dem Stamm herausragend verfertigten. Solche Fälle von Kokons, die aus einem Stamme herausragten, sind mir auch sonst mehrfach begegnet. Bei der besagten Palme mit den fensterartigen Löchern, die außerdem tiefer unten am Stamme noch eine fast meterlange, 30 bis 40 cm breite Öffnung besaß und deren Inneres fast ganz ausgehöhlt war, konnte man an den Rändern der Löcher noch eine Lage von Lehmerde erkennen, für deren Anwesenheit ich Termiten oder Ameisen verantwortlich machte, die auch die Kokons und Larven vertilgt haben mochten, nachdem ihnen das Innere leicht zugänglich geworden war. Denn die Palme lebte vergnügt weiter, hatte aber im Innern des Stammes von der Herzgegend bis an den mit Erde gefüllten Boden unterhalb der großen Öffnung neue Wurzeln getrieben und war von *Rhynchophorus*-Larven ganz frei. Hier handelte es sich bestimmt um eine vom Palmrüssel heimgesuchte Palme, wie an den fensterartigen, durch die herausragenden Kokons verursachten Öffnungen zu erkennen war; wir werden aber später sehen, daß bei dem anderen, noch zu besprechenden, schädlichen Rüsselkäfer, dessen Larven keine Kokons bilden, solche Fälle viel häufiger und allgemeiner sind. Daß Ameisen und Termiten gerne Jagden auf solche Käferlarven oder Puppen machen, darf nicht verwundern; es gibt kaum eine Palme, die nicht große Mengen aller Arten von Ameisen beherbergt, und vielfach kann man, besonders auf Pflanzungen, deren Boden etwas lehmiger ist, hohe Termitenhügel an schöne Palmen angelehnt sehen. Die Palmen sind gesund und treiben sogar gelegentlich vom Stamme her neue Wurzeln in den Termitenhügel hinein; denn diese Insekten greifen das lebende Holz der Palme nicht an, aber ich habe auch nie schädliche Rüsselkäfer im Stamme einer solchen, vom Termitenhügel zur Anlehnung benutzten Palme gefunden. *Rhynchophorus*-Larven oder -Kokons können gelegentlich auch bei ganz jungen, stammlosen Palmen angetroffen werden, die dann auch bald erledigt sind. Bei solchen Exemplaren, vor allem bei Ölpalmen, wie wir auch noch sehen werden, kommt es häufig vor, daß die Kokons aus dem Stamme herausragen, ja, sogar in die Blattbasis übergehen oder sich ganz darin befinden; die Larven können sogar recht weit in einen Blattstiel hinein wandern.

Auf allen anderen Kokospalmen-Pflanzungen meiner Gesellschaft bin ich dem Rüsselkäfer begegnet, wenn auch nicht so häufig, wie auf der erstgenannten; stellenweise tritt er häufiger auf, anderswo nur vereinzelt, aber nicht nur in den Kokospalmen, sondern auch in Borassus, wilden Dattelpalmen, kleinstämmigen Hyphaenen, die überall wild vorkommen, ist er vorhanden, so daß man mit Sicherheit behaupten darf, daß er im ganzen Bezirke allgemein verbreitet ist. Ja, nicht bloß im Kokospalmen-

bezirk Quelimane, sondern auch weiter im Inneren am unteren Shire, nahe seiner Einmündung in den Zambesi, also rund 250 km landeinwärts, wo meine Gesellschaft nebst einer großen Sisalpflanzung auch einen Hain von 3000 schönen reichtragenden, etwa 8-jährigen Ölpalmen (*Elaeis guineensis*) besitzt, kommt er vor, sowohl in wilden Palmenbeständen (Borassus, Hyphaenen) als besonders in den Ölpalmen, die ihm auch bereits zahlreich zum Opfer gefallen waren, obgleich der Stamm dieser Palme mit seinen bleibenden Blattstümpfen eine weniger günstige Angriffsfläche bietet. Als ich einmal die Stämme dieser Ölpalmen gründlich reinigen ließ, brachte mir der Aufseher an einem Tage 40 Käfer, die bei der Reinigungsarbeit gefangen worden waren.

Die Bekämpfung des Rüsslers ist schwieriger, als diejenige des Nashornkäfers, weil die Larve, auf die es besonders ankommt, im frischen Holze lebt, das bedeutend schwieriger durch Feuer zu vernichten ist. Ganz verwerflich war jedenfalls eine in den Kokospalmenpflanzungen von Quelimane beliebte Methode, die abgehauenen Stämme toter Palmen in der Pflanzung säuberlich mit dünnen Blättern zugedeckt liegen zu lassen. In solchen vergrabenen Stämmen habe ich wiederholt Haufen leerer Kokons gefunden, die Käfer aber waren bereits ausgeflogen, eine neue Generation von Feinden der Palmen bildend. Aber auch das tiefere Eingraben der abgehauenen Stammstücke ist, wie ich es aus eigener Erfahrung einmal feststellen konnte, meistens illusorisch, weil eben die Löcher, in welche dann mehrere solche Stammstücke übereinander zu liegen kommen, so gut wie nie genügend tief gegraben werden. Die oberen Stücke sind dann nur mit einer verhältnismäßig dünnen Schicht lockeren Bodens bedeckt, nach dem Zuschütten des mit den Stämmen angefüllten Loches verbleiben Hohlräume darin, die Larven und Puppen entwickeln sich ruhig weiter und die fertigen Käfer werden ohne Schwierigkeit ihren Weg nach außen finden. Ein Mittel, das mir einwandfrei erscheint, das aber nur eine beschränkte Anwendung finden kann, liegt darin, die befallenen Stammstücke ins Meer oder nur bei Ebbe an den äußeren Strand zu bringen oder in die salzigen Rio's zu werfen. Das Salzwasser wird seine abtötende Wirkung sicher ausüben, auch wenn die Stämme nicht fortgespült oder in den feuchten Sand oder Schlamm eingegraben werden, was aber meistens geschehen wird. Aber eben das bedingt kurze Entfernungen bis zum Salzwasser oder bequeme Transportwege (Schienen) bis dorthin; denn diese Stücke sind schwer und die Arbeiter könnten sie, wenn der Weg zu lang ist, leicht unterwegs „verlieren“. Sonst bleibt aber nur das Feuer als Vertilgungsmittel, aber das ist eine schwierige und mühsame Arbeit. Will man z. B. diese Stämme als ganze, runde Stücke auf einen Haufen durrer Blätter verbrennen, so werden sie, wie ich es persönlich beobachten konnte, nur äußerlich angekohlt, das Innere bleibt frisch und die Larven leben fröhlich darin weiter. Es hilft nichts, jedes Stammstück muß der Länge nach in verhältnismäßig dünne Scheite gespalten werden

und das ist bei dem zähen, elastischen Gefüge des Palmenstammes sehr viel Arbeit, und auch dann wird die Verbrennung der frischen Scheite meist unvollkommen vor sich gehen, aber die darin lebenden Larven werden durch die Hitze leicht abgetötet. Häufig werden die Stämme nicht entwurzelt (weil das bei den hunderten von zähen, dünnen Wurzeln eine langwierige Arbeit ist), sondern etwas oberhalb der Stammbasis abgehauen, so daß ein im Boden eingewachsener Stumpf zurückbleibt, der meistens auch Larven enthalten wird, da diese im Stamme bis an den Wurzelhals hinuntersteigen. Ein Ankohlen der Schnittfläche nützt nichts, die Larven leben im Stumpf weiter, der also doch nachträglich entfernt werden muß. Diese Stümpfe können anderseits aber sehr geeignete Fallen für die Rüsselkäfer, die durch den ausgeströmten angenehmen, palmweinartigen Geruch angezogen werden, bilden und zugleich als Eiablageplätze, die man unter Kontrolle hat, dienen. Ich habe einmal einen Stamm frisch abhauen lassen; auf dem zurückgebliebenen Stumpf hatten sich schon nach kurzer Zeit, durch den Duft der frischen Schnittfläche angelockt, zwei Weibchen des Palmrüßlers eingefunden, nicht bloß, um Saft zu saugen, sondern offenbar auch, um diese ideale große frische Schnittfläche als Eiablage zu benützen. Ähnliche Fälle sind mir später mehrmals begegnet, besonders im Ölpalmenrevier am Shire. Man kann also aus solchen zurückbleibenden frischen Palmstümpfen einen dreifachen Nutzen ziehen: Einmal kann man Eingeborenen-Kinder bei solchen Stümpfen auf die Lauer stellen, welche die heranfliegenden und sich daraufsetzenden Rüsselkäfer einsammeln. Alsdann kann man sich leicht vorstellen, daß diese vom Weibchen bevorzugten Brutplätze, wenn ich mich so ausdrücken darf, eine Entlastung der gesunden Palmen bedeuten müssen, indem manche davon vor der Heimsuchung durch das Weibchen und vom Tode bewahrt bleiben wird, die, wenn der einladende frische Stumpf nicht dagewesen wäre, ein Opfer des Palmrüßlers geworden wäre. Und schließlich bilden diese Stümpfe dann kontrollierbare Brutplätze, aus welchen die neue Generation vor dem Ausschlüpfen vollständig vertilgt werden kann, und man sollte meinen, daß es unter Zuhilfenahme dieses Bekämpfungsmittels mit der Zeit gelingen sollte, eine Pflanzung vom Palmrüßler zu befreien. Diese zurückbleibenden Palmstümpfe als Fallen für den Rüßler bilden aber, wie alle ähnlichen Lockmittel, ein zweischneidiges Schwert, das nur angewandt werden darf, wenn man über ein einigermaßen zuverlässiges Personal verfügt; denn es muß jeder Stumpf rechtzeitig durchsucht und dann vernichtet werden, bevor die Entwicklung der Larven zum Käfer vollzogen ist und diese ent schlüpfen und erhöhten Schaden verursachen. Ist man in dieser Beziehung nicht sicher, so ist es besser, die Palmstümpfe rechtzeitig auszuroden und zu vernichten, oder wenigstens die Schnittfläche besonders und den ganzen Stumpf mit Teer zu bestreichen.

Für eine systematische Benutzung der in der Pflanzung zurückbleibenden Palmstümpfen als Fallen für die Rüsselkäfer war es aber sehr

erwünscht, die Entwicklungsdauer von der Eiablage bis zur Verpuppung und weiter bis zum Entschlüpfen des fertigen Käfers zu kennen. Ich habe mich der Mühe unterzogen, diese an sich recht einfache Aufgabe zu lösen und den Entwicklungszyklus des *Rhynchophorus phoenicis* zu bestimmen, aber die Verhältnisse, in denen ich mich befand, erschwerten mir die Lösung bedeutend und setzten meine Geduld auf eine harte Probe, bis ich zu einigermaßen greifbaren Resultaten kam. Eine Schilderung der angesetzten Versuche wird dies zeigen:

1. Am 20. März 1921 hatte ich eine vom *Rhynchophorus* befallene Kokospalme fällen lassen und alle noch larvenhaltigen Teile des Stammes waren verbrannt worden, die gesunden Stücke, sowie der Stumpf waren am Ort liegen geblieben. Am 31. März konnten dort auf der frischen Schnittfläche R.-Käfer beider Geschlechter gefangen werden, und es wurde ein frisches, gesundes und larvenfreies Stück des Stammes herausgeschnitten und samt 5 Männchen und 7 Weibchen in einen dichtgeflochtenen Korb gebracht und mit Drahtgaze zugeschlossen. Die Copula trat sofort ein und zwar nahmen die Weibchen verschiedene Männchen hintereinander auf. Dagegen war die Eiablage nicht mit Sicherheit zu beobachten, da sich die Weibchen meist unter das Palmstück verkrochen, doch wurden am 7. April kleine lebende Larven, ca. 2 mm lang und 1 mm breit, sichtbar, während noch 2 männliche und 1 weiblicher Käfer vorhanden waren (die andern waren entlaufen oder gestorben). Zwei neue Weibchen, ein großes und ein kleines, wurden beigegeben und am 8. waren wieder einige neue 2 mm lange Larven auf dem Boden des Korbes vorhanden und dazu am 9. zwei etwas größere, 3—4 mm lang; am 10. lagen wieder 15 kleine (2 mm) Larven im Korb, alle wurden auf das Palmholzstück gelegt und bohrten sich ein. Am 11. lag eine größere Larve, etwa 1 cm lang und 3 mm breit, am Boden, die offenbar bei ihrer Bohrarbeit herausgefallen war. Am 13. April waren keine Larven mehr sichtbar. Außerdem hatte ich am 4. April von der gefällten Palme draußen ein Stück des Stammes, in welchem ich kleine Larven von  $\frac{1}{2}$ —1 cm Länge entdeckt hatte, mitgenommen; diese Larven waren sicher nach dem 20. und sehr wahrscheinlich vor dem 31. März geboren worden. Zugleich schlug aber für mich die Stunde des Aufbruches nach dem Shire. Ich packte meine larvenbeherbergenden Palmholzstücke in eine Kiste ein, legte noch 5 lebende Käfer, 3 Männchen und 2 Weibchen dazu, weil ich damals nicht wußte, daß ich den *Rhynchophorus* in den Ölpalmen wieder finden würde. Die Reise dehnte sich unfreiwillig durch einen erzwungenen Aufenthalt in Chinde aus, die Holzstücke verfaulten unterwegs, ohne daß ich Gelegenheit gehabt hätte sie zu ersetzen und alle Larven starben ab. Beide Versuche waren, abgesehen von einigen sonstigen interessanten Beobachtungen, in ihrem Zwecke ergebnislos verlaufen.

2. Am 23. März 1921 hatte ich auch auf einer anderen Pflanzung einige große Larven gesammelt und in ein frisches, gespaltenes und wieder



zusammengebundenes Palmholzstück eingelegt. Am 1. April stellte ich den Beginn der Verpuppung fest, die am 5. April vollendet war. Am 27. April krochen 4 fertige Käfer heraus, der eine davon aber anscheinend noch nicht ganz entwickelt, jedoch lebend, weil kleine Ameisen in den Behälter eingedrungen waren und sich an die Kokons herangemacht hatten und es ist wohl denkbar, daß auch bei den anderen, infolge der Störung durch die Ameisen, eine Frühgeburt, wenn ich mich so ausdrücken darf, eingetreten war. Die Dauer der Entwicklung hatte also hier unter den angegebenen Umständen vom Beginn der Kokonbildung bis zum Ausschlüpfen der Käfer 27 Tage betragen.

3. Kurz vor meiner Abreise hatte ich noch einmal größere Larven gesammelt und in ein Palmholzstück eingelegt, welche sich am 1. Mai 1921 einzupuppen begannen und welche ich heil nach dem Shire hinüber retten konnte. Am 3. Juni schlüpften 5 Käfer heraus, 2 Männchen und 3 Weibchen, am 5. Juni noch 1 Weibchen und 1 Männchen und am 7. Juni ebenso. Hier hatten sie also von der beginnenden Verpuppung bis zum Ausschlüpfen 33 bis 37 Tage gebraucht.

Die so gewonnenen Käfer benutzte ich, ich hatte den Ölpalmenhain noch nicht besichtigt, zur Anlegung eines neuen Versuches auf einem Holzstück einer Borassuspalme am 7. Juni 1921. Am 23. Juni konnte ich bereits ziemlich große Larven, 2 cm lang und 1 cm dick, nebst kleinen von nur 2—3 mm Länge beobachten. Wiederum mußte ich eine Inlandsreise antreten und kehrte erst am 21. Juli zurück, um feststellen zu können, daß sich die Larven zum Teil wenigstens bereits eingehüllt hatten, so daß die genaue Dauer der Larvenzeit von der Eiablage bis zur Verpuppung auch diesmal nicht bestimmt werden konnte, oder höchstens so, daß sie nicht mehr als 44 Tage betragen hatte. Am 17. August schlüpften 4 Käfer aus und am 21. August wiederum 4 und am 23. August 3 Käfer der kleinen Art, im ganzen 6 Weibchen und 5 Männchen. Die Puppenzeit hatte also diesmal auch 27 bis 33 Tage gedauert, die ganze Entwicklung vom Ei bis zum fertigen Käfer 71 bis 77 Tage.

Diese neue Generation wollte ich erneut ansetzen, aber am 19. September waren noch keine Larven vorhanden, bald darauf mußte ich die Gegend wieder verlassen und gab den Versuch auf.

4. Inzwischen hatte ich auch im Ölpalmenbestande zahlreiche Käfer beiderlei Geschlechter gesammelt, die am 25. Juni auf ein frisches Borassuspalmen-Holzstück aufgelegt wurden. Am 21. Juli, nach Rückkehr vor der Inlandreise, waren größere und kleinere Larven vorhanden. Am 3. August war noch keine Verpuppung zu erkennen. Am 7. August mußten die im Faulen begriffenen alten Palmholzstücke entfernt werden, nachdem ihnen über 30 Larven von 2 bis 2½ cm Länge und 1 cm Dicke entnommen und in ein frisches Ölpalmenholzstück eingelegt worden waren. Am 24. August Beginn der Verpuppung, also Dauer von der Eiablage bis zur Kokonbildung höchstens 60 Tage. Am 19. September viele Puppen in

den Kokons tot, aber bereits als Käfer entwickelt, daneben auch ein Kokon mit lebendem Käfer, der eben ein Loch auszufressen begann. Somit Dauer der Puppenzeit von der Kokonbildung bis zum Ausschlüpfen 26 Tage.

Fassen wir die Ergebnisse dieser verschiedenen Versuche zusammen, so müssen wir die Lebensdauer als Larve mit 44 bis 46 Tagen annehmen und diejenige als Puppe mit 26 oder 27 bis 33 oder wohl selten bis 37 Tagen.

Es sei mir gestattet, noch einige allgemeine Beobachtungen über die Lebensweise des Palmrüßlers beizufügen: Er greift die Palmen mit Vorliebe in ihren oberen Stammteilen an, wo die Krone ansetzt, ähnlich wie der Nashornkäfer, aber im Gegensatz zu dem anderen schädlichen Rüsselkäfer, den wir noch kennen lernen werden. Ob er in Beziehung zum



Abb. 1.

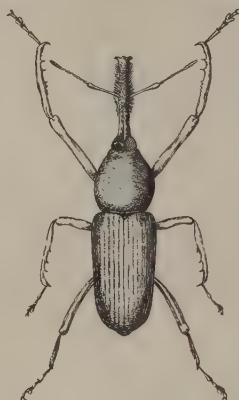


Abb. 2.

Nashornkäfer steht, etwa so, daß er gerne dessen Löcher benutzt, um seine Eier in das Innere des Stammes zu bringen, ist nicht nachgewiesen, erscheint aber wahrscheinlich, da man sehr häufig beide Schädlinge nebeneinander, sei es in Larvenform, sei es gelegentlich auch als Käfer auf getöteten Palmen findet, wobei der Tod meist durch die Tätigkeit der Rh.-Larven erfolgt ist, denn die Fälle, daß eine von ihnen bewohnte Palme mit dem Leben davon kommt, sind zwar vorhanden, aber wohl selten und gewöhnlich dadurch zustande gekommen, daß die natürlichen Feinde, wie Ameisen und Termiten, vielleicht manchmal auch wilde Bienen, die in den Kokospalmen gar nicht selten sind, durch irgend eine größere oder mehrere kleinere Öffnungen im Palmenstamme, die möglicherweise von den Larven selbst hervorgerufen wurden, leicht Zugang zu ihnen finden, sie vernichten und so die Palme retten. Es erschien mir doch auffallend, einmal am Fuße einer toten Palme, die keine Krone mehr hatte, den Boden geradezu bedeckt von toten Rüsselkäfern (Palmrüßler)

anzutreffen, während im Stamme neben vielen leeren Kokons noch 8 gefüllte, 17 Larven und 2 lebende Käfer gefunden wurden, begleitet von 167 Larven des Nashornkäfers im Mulm. Auch auf einer anderen Pflanzung traf ich mehr als eine lebende oder tote Palme mit einer größeren Höhlung und vielen toten Käfern und leeren Kokons daneben. Die leeren Kokons und die toten Käfer am Boden standen sicher in Beziehung zueinander. Ebenso wie beim Nashornkäfer möchte ich die Bespritzung mit einer oder der anderen der angegebenen Brühen als Schutz vor der Eiablage am Stamme bei kupferhaltigen oder sonst giftigen Brühen vielleicht auch zur Abtötung der winzigen Larven beim Anfressen, als Versuch empfehlen.

Häufig haben auch die von Rh.-Larven befallenen Palmen die Entwicklung der Herzfäule mit dem jauchigen Geruch zur Folge, aber durchaus nicht immer, wie auch mir typische Herzfäule ohne jeglichen Käferangriff ab und zu begegnet ist. Einmal sogar hatte sich die Krone einer schönen Palme etwas geneigt, das innerste Schwert der geschlossenen Blätter blieb mir beim Anrühren in der Hand, aber von Käferheimsuchung war keine Spur vorhanden und beim Öffnen des Herzes trat auch nicht der geringste faulende Geruch auf.

Die Beziehungen zwischen dem Palmrüßler und dem neuen, als schädlich erkannten Rüsselkäfer werden wir im nächsten Abschnitt erwähnt finden.

### *Rhina amplicollis* Grst.

Es war Ende des Jahres 1920, als mir bei der Revision von Kokospalmenpflanzungen ein neuer Schädling der Palmen begegnete, der mir bisher unbekannt war und von welchem ich in keiner der mir zugänglichen Fachbücher und Zeitschriften eine Erwähnung finden konnte. Im Verfolg meiner Arbeiten konnte ich feststellen, daß dieser Schädling, es handelt sich auch um einen Rüsselkäfer, im genannten Bezirke eine große Verbreitung hatte und stellenweise sehr erheblichen Schaden verursachte und ich bemühte mich daher, möglichst viel Beobachtungsmaterial über diesen Käfer, seine Lebensweise und seine zerstörende Arbeit zu sammeln, das nun im folgenden zur allgemeinen Bekanntgabe gelangen mag.

Im Jahre 1922 übergab ich gesammeltes Material meinem verehrten Kollegen vom Institut Amani her, Herrn Regierungsrat Dr. Morstatt im Institut Dahlem, der in seinem bezüglichen Berichte schreibt: „Außerdem ist ein schwarzer Palmrüßler mitgesandt. Er heißt *Rhina amplicollis* Grst. und kommt in ganz Ostafrika vor; als schädlich ist er erst neuerdings einmal aus Sansibar erwähnt. Eine verwandte Art ist schon länger aus Madagaskar und den Seychellen als schädlich bekannt; im übrigen sind die *Rhina*-Arten in Westindien verbreitet, wo eine größere Art ganz dieselbe Rolle spielt, wie *Rhynchophorus* in den östlichen Tropen. Die großen und die kleinen Exemplare gehören alle zu derselben Art.“

*Rhina amplicollis* (vgl. Abb. 2) ist ein schwarzer Rüsselkäfer, der in manchen Beziehungen Ähnlichkeit mit *Rhynchophorus* besitzt, jedoch viel schlanker in seiner Form, schmaler und länglich ist. Er kommt in sehr verschiedener Größe vor; ich habe, allerdings noch im Holze verborgen, aber fertig entwickelt, schon ganz kleine Exemplare von 10 mm Länge gefunden. Allgemeiner sind jedoch die großen Käfer von 40—50 mm Länge und 10—15 mm Dicke; sie sind rein schwarz, mattglänzend, die Flügel sind in der Längsrichtung tief kanelirt und quer punktiert. Das vordere und das hintere Beinpaar sind bedeutend länger als das mittlere und auch als beim *Rhynchophorus*, was die Schlankheit erhöht. Der Rüssel, in der Mitte mit zwei ziemlich langen geknickten Fühlern versehen, ist auch länger als beim *Rhynchophorus* und vorn, beim Männchen mit einer stärkeren, büstenartigen rotbraunen Behaarung versehen; ebenso trägt dieses eine sehr üppige rotbraune Mähne auf der Brust. Die Larve der *Rhina a.* ist ganz ähnlich wie diejenige des *Rhynchophorus*, ausgewachsen im allgemeinen kleiner, beinlos, gewöhnlich in der Ruhestellung mit einer starken Faltung in der Mitte des Körpers, die ihr das Aussehen eines beiderseits spitzausgehenden Doppelkegels gibt, nach dem Kopfe zu etwas rund abgestumpft. Der Kopf und die Chitinplatten am Körper in Zahl und Verteilung sind ganz gleich wie bei der *Rhynchophorus*-Larve, nur hellgelb statt braun, woran beide ohne weiteres voneinander zu unterscheiden sind.

Die *Rhina*-Larve gräbt sich in den Stamm der Palme Kanäle von 1 bis  $1\frac{1}{2}$  cm Durchmesser; die Eingangspforten, in Form von kleinen, 1—2 mm weiten Löchern in der Rinde, befinden sich auf der ganzen Länge der Stammrinde verteilt, die also nirgends zu hart zu sein scheint, und gehen in die Kanäle über, wie man es sehr gut an einem durchlöcherten Stammholzstück erkennen kann, wenn man von innen nach außen in diese Kanäle hineinschaut, in welche das Licht eben durch die kleinen Löcher von der Rinden-seite her eindringt. Es ist mir aber nicht bekannt, ob das Weibchen selbst diese Löcher mit seinem Rüssel in die Rinde vor der Eiablage bohrt, oder ob es die Eier nur anklebt und die ausschlüpfenden kleinen Larven sich selbst einbohren. Die *Rhina*-Larve macht aber, im Gegensatz zu derjenigen des *Rhynchophorus*, keinen oder nur einen höchst primitiven Kokon, sondern verpuppt sich einfach in ihrem Kanal, wie ich es in häufiger Wiederholung feststellen konnte. Hierdurch ist der von ihr verursachte Schaden nicht so erheblich und sie ist den Angriffen von Ameisen und Termiten viel stärker ausgesetzt. Man sieht denn auch sehr häufig vollständig durchlöchernte lebende, sogar gut tragende Palmen, aus denen vermutlich die Larven, Insekten oder Puppen von Ameisen weggeholt wurden. Sind nämlich die Larven und ihre Kanäle in einem Stamm sehr zahlreich, was weitaus der gewöhnliche Fall ist, so zerfällt das Innere des Stammes infolge unterbrochener Saftzirkulation und es entsteht eine große Höhlung von einem oder mehreren Metern Höhe,



manchmal sich durch die ganze Länge des Stammes hinziehend. Zudem entsteht ganz allgemein auch außen ein ganz großes, meterlanges Loch an der Rinde, das den Zugang zur Höhlung bildet. An einer solchen, noch lebenden Palme, konnte ich mittelst einer langen Rute feststellen, daß sie fast bis zum Herzen hohl war und sie hatte von ihrer noch gesunden Spitze aus neue lange Wurzeln ins Innere des Stammes getrieben, die noch in den unterhalb der äußeren Öffnung liegenden, mit Erde und Mulm angefüllten Teil des Stammes reichten.

Der Käfer selbst war den Eingeborenen aus den Plätzen oder Inseln, wo er sehr häufig vorkommt, wohl bekannt und meine Machileros aus dort meinten auch richtig, als ich ihnen die zum ersten Male in einer toten Palme gefundenen Exemplare zeigte, ich würde bei ihnen diesem Käfer sehr häufig begegnen, was auch eintraf. Daß er aber den Palmen schade, und daß die Larve die Ursache der so zahlreichen und auffälligen Aushöhlungen der Stämme war, erschien ihnen ganz neu, sie hatten seine Schädlichkeit ebenso wenig erkannt, wie diejenige des *Rhynchophorus*. Die Europäer, Pflanzungsleiter oder Assistenten, hatten selbst den Käfer bisher noch nie gesehen; für sie gab es nur einen Käfer als Schädling, den Nhampue oder Nashornkäfer. Es ist aber auch schwierig, Beobachtungen anzustellen, wenn man sich nach dem dort allgemeinen Gebrauch ausschließlich in der „Machila“ liegend durch die Pflanzungen tragen läßt. Unter meinen aus dem ehemaligen Deutsch-Ostafrika mitgebrachten früheren Dienern war der eine selber Besitzer von Kokospalmen in der Gegend von Buiti, im Norden des Bezirkes Tanga; ihm war die *Rhina* auch wohl bekannt, er meinte, dieser Käfer sei in seiner Heimat häufig, man sehe ihn gewöhnlich auf den faserigen Umhüllungen der Blattbasen sitzen (wahrscheinlich zur Eiablage), er verursache aber keinen Schaden. Es scheint also den Eingeborenen der Zusammenhang zwischen Käfer und Larve unbekannt zu sein, weswegen ihnen die indirekte Schädlichkeit durch die Larve entgeht. Ich begegnete diesem Käfer zum erstenmal auf einer Pflanzung, wo er nicht sehr häufig schien, in einer jungen abgestorbenen Palme ohne Krone. Im gespaltenen Stamme lagen einige solche Käfer von sehr verschiedener Größe in den Kanälen eingekeilt, die das Holz ganz durchsetzten und in welchen sich auch viele Larven vorfanden. Es war nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob diese den Tod der Palme hervorgerufen hatten, da die Krone fehlte. Daß aber *Rhina* sich im allgemeinen gesunde Palmen zu ihrer Eiablage aussucht, erscheint mir durch die zahlreichen, auf einem weiten Teil der Stammeslänge verteilten Eingangslöcher und durch den Umstand, daß man gar nicht selten Palmen mit von ihr ausgehöhlten und geöffneten Stämmen begegnet, die trotzdem eine schöne Krone und einen reichen Fruchtansatz mit vielen großen Nüssen tragen, zur Genüge erwiesen.

Eine Pflanzung oder eine Kokospalmengegend, auf welcher *Rhina a.* stark verbreitet ist, macht einen ganz auffälligen und typischen, aber wenig

erfreulichen Eindruck durch die zahlreichen ausgehöhlten und geöffneten Palmenstämme, die bald mit einer üppigen Krone und gutem Fruchtansatz versehen, bald von kränklichem oder kümmerlichem Aussehen sind. Ich habe auf einer Pflanzung größere Komplexe gesehen, auf welchen die gesunden, glatten Stämme die Ausnahme bildeten, während die mit einer großen Öffnung versehenen und ausgehöhlten vorherrschten. Auch in den Palmenhainen der Eingeborenen kann man solche Stämme sehr häufig sehen und man kann sich nur wundern, daß dieser Schaden bisher vollständig übersehen wurde. Dieser Umstand macht die Annahme wahrscheinlich, daß die Palmen gewöhnlich an den *Rhina*-Larven nicht zugrunde gehen; daß sie aber stark beschädigt und in ihrer Lebensdauer und Widerstandsfähigkeit beeinträchtigt sind, ist einleuchtend. Übrigens kann man dort auch allenthalben stehende oder liegende tote Stämme sehen mit den typischen Spuren der *Rhina*, ob dann der Tod der Palme durch sie hervorgerufen wurde oder eine andere Ursache hatte, läßt sich gewöhnlich nicht entscheiden, es werden aber wohl beide Fälle eintreten.

Betrachtet man sich einen dieser Palmenstämme näher, so sieht man erst um die große Öffnung, rings um den Stamm und in noch beträchtlicher Entfernung die kleinen Öffnungen, welche die Eintrittspforte der Larven bildeten; daneben aber gibt es auch gelegentlich größere, etwa 1 cm weite Austrittslöcher der fertigen Käfer. Blickt man in die große Öffnung hinein, so erkennt man, daß ihre Hinterwand ringsum im Innern des Stammes mit kreisrunden Löchern von 1 bis 1½ cm Durchmesser durchsetzt ist; das sind die Kanäle der Larven, die, auf diesem ersten Teil ihres Weges wenigstens, meist annähernd wagrecht verlaufen und in ihrer noch vorhandenen Länge der Dicke der übriggebliebenen Wand entsprechen; sie münden nach außen durch eines der kleinen Löcher in der Rinde, durch welche man das Licht in die Kanäle eindringen sieht. Das ist ein allgemeines typisches Bild, und ich habe solche derart durchlöcherte Stammstücke gesammelt.

Die Bekämpfung dieses neuen Schädlings, der im Bezirke Quelimane allgemein, jedoch in wechselnder Häufigkeit, verbreitet zu sein scheint, wird natürlich die gleiche sein, wie bei dem eigentlichen Palmrüssler, dem *Rhynchophorus*. Der Käfer selbst ist leichter zu fangen und wird besonders durch die frische Schnittfläche einer gefällten Palme stark angezogen. Zur Vertilgung der Larven oder Puppen, die sich noch im lebenden Stamme befinden, dürften die Ameisen und Termiten eine erhöhte Bedeutung haben. Einerseits ist ihnen der Zugang durch die zahlreichen kleinen Löcher am Stamme, die ja direkt in die Kanäle der Larven führen, oder später durch die große Öffnung im Stamme bedeutend erleichtert, und anderseits sind auch die Larven und Puppen ohne Kokonbildung viel schlechter geschützt. Tatsache ist, daß solche Palmen, aus welchen alle Käfer und Brut verschwunden waren, recht häufig sind, und ich weiß es keinem anderen Umstand als ihren natürlichen Feinden zu-

zuschreiben. Auf einem Schlag einer Pflanzung hatte man den Versuch gemacht, die Palmen je mit einem ziemlich großen Loch von etwa 5 cm im Durchmesser, durchgehend zu versehen, offenbar mehr aus irgend einer übernommenen Tradition, als aus wissenschaftlicher Überlegung, wie man auch häufig einen großen Nagel in den Stamm einschlägt. Tatsächlich hatten nach Jahren alle diese Palmen einen sehr kräftigen und gesunden Wuchs und an keiner waren die Spuren der Rhina zu erkennen und da mußte ich mich fragen, ob nicht durch diesen Eingriff unwillkürlich den Ameisen ein leichter Zugang ins Innere der Palme geschaffen und dadurch die Vertilgung der Schädlinge erleichtert wurde. Daß Termiten gelegentlich gerne ihre Bauten an Kokospalmen anlehnen und, weit entfernt, ihnen dabei schaden, vermutlich viel eher für sie einen Schutz gegen Insektenangriffe bedeuten, habe ich bei der Besprechung des Palmrüsslers bereits erwähnt. Außer mit der Bespritzung des ganzen Stammes mit einem der früher angegebenen Mittel wäre vielleicht ein Versuch, den Larven auf irgend eine Weise durch die kleinen Öffnungen mit Schwefelkohlenstoff zur Abtötung beizukommen, der Mühe wert; immerhin dürfte dies ein kostspieliges, in seiner Anwendung auch mühsames Mittel sein.

Gegebenenfalls könnte auch an eine künstliche Ansiedelung von Ameisen auf befallene Palmen gedacht werden.

### *Pachnoda euparypha* Grst.

Zum Schluß wäre noch eine kurze Bemerkung über einen hübschen, zu den Cetoniiden (Rosenkäfer) gehörenden Käfer, der auf den besichteten Kokospalmenpflanzungen allgemein verbreitet war, als treuer Begleiter des Nashornkäfers oder des Palmrüsslers auftretend, am Platz. Dieser Käfer, *Pachnoda euparypha* Grst., ist ein hübscher Käfer, 25 mm lang und 12 mm breit und ziemlich flach gebaut. Die Flügel, der Rücken und der Kopf sind dunkelgrün und von mattem Sammetglanz, während rund herum ein schmaler, gelber Saum läuft. Der Bauch und die Beine sind von grünem Metallglanz, an den Enden eines jeden Bauchringes befindet sich ebenfalls ein gelber Fleck. Die Larve ist ganz ähnlich derjenigen des Nashornkäfers, auch mit Beinen versehen, nur kleiner und schlanker, aber oft schwer von den noch jungen *Oryctes*larven zu unterscheiden, mit denen sie regelmäßig im vermorschten Teile einer toten Palme lebt. Im Gegensatz zu diesen aber baut sie stets einen sehr festen und elastischen dünnen Kokon, der einer großen einsamigen Erdnuß in Form und Dicke der Schale gleicht, nur dunkler braun gefärbt ist.

In seinem Berichte über diese mitgesandten Käfer, der jedenfalls schon längst bekannt ist, schreibt Morstatt folgendes: „Mit den Nashornkäfern verwandt sind die Cetoniiden (rose-chafers), von denen eine Art, *Pachnoda euparypha* Grst., ein grüner 20 mm langer Käfer mit gelbrotem Randstreifen, sich zahlreich mit den Nashornkäfern zusammen vorfand.

Diese Käfer leben an Blüten und gelegentlich auch an Früchten, wie den Bananen und sind in den Tropen sehr häufig. Ihre Larven sind Engerlinge, die in totem Pflanzmaterial leben und daher oft mit den Engerlingen der Nashornkäfer zusammen vorkommen. Sie verpuppen sich in einem Kokon, der aus den härteren Palmfasern zusammengesponnen ist und daher Ähnlichkeit mit dem Kokon der Palmrüßler hat, aber kleiner als dieser ist. An gesunden Palmen können diese Käfer nicht schaden; sie legen ihre Eier erst in die Palme, wenn diese schon ganz vermorscht und sind daher nicht als schädlich anzusehen.“

Es hätte sich also eine erneute Erwähnung dieses mit den Kokospalmen im Zusammenhang lebenden, anscheinend bereits früher bekannten Käfers erübrigen lassen, wenn ich nicht eine Beobachtung gemacht hätte die eine kleine Korrektur der oben ausgesprochenen Ansicht über die Unschädlichkeit dieses Käfers bedingt.

Gelegentlich nämlich, aber nicht häufig und nicht gewöhnlich, habe ich Kokons der *Pachnoda* im Holze einer frisch abgestorbenen Kokospalme, die noch keine vermodernde Bestandteile aufwies, gefunden. Danach also hatten die Eiablage, die Entwicklung der Larve und die Verpuppung im noch lebenden Stamme erfolgen müssen, was gegen eine unbedingte Unschädlichkeit spricht. Da aber anderseits dieser Käfer und seine Larve nie allein in Kokospalmen vorgefunden wurde, sondern stets nur in Begleitung des Nashornkäfers oder des Palmrüßlers, so darf angenommen werden, daß er sich nur in solche Palmen einnisten kann, die bereits von einem der zwei ihnen am gefährlichsten Käfer befallen waren, und daß der durch ihn verursachte Schaden nur belanglos sein kann, da er direkt einer gesunden Palme nichts anhaben kann.

---



✓ R  
Die Coccidenfauna Badens.

6. Mitteilung über Cocciden.

Von

Hermann Wünn in Kirn an der Nahe.

(Mit 1 Karte.)

---

**Vorwort.**

Mannigfache Schwierigkeiten haben die Abfassung dieser Arbeit verzögert. Als der Verfasser am 23. Juli 1914 von der Akademie der Wissenschaften in Heidelberg mit dem Auftrage betraut wurde, Untersuchungen über die Coccidenfauna Badens anzustellen, ahnte man noch nicht, daß wenige Tage später heftiger Geschützdonner den schweren Weltkrieg einleiten würde.

Fürs erste konnte an die Einlösung der übernommenen Verpflichtung lange nicht gedacht werden. Als aber ein Monat nach dem anderen ins Land ging, ohne daß ein Ende des großen Ringens abzusehen war, sehnte man sich danach, nach 9stündiger, aufreibender Berufsarbeit den Gedanken wieder einmal eine andere Richtung geben zu können. Um die Coccidenfauna Badens kennenzulernen, wurden die Sonntage und dienstfreien Nachmittage dazu benutzt, von dem Wohnort im Elsaß aus über den Rhein zu fahren, in den nachfolgenden Jahren fand sich sogar Gelegenheit, den gesamten Erholungsurlaub regelmäßig dazu zu verwenden, das badische Land planmäßig von West nach Ost und von Süd nach Nord zu durchqueren.

Daß es vielfach nicht leicht war, die durch die Kriegslage bedingten Schwierigkeiten zu überwinden, wird jedem einleuchten, der jene aufgeregte Zeit mit durchlebt hat. Reisepaß, Brotkarte, Fleischkarte, Gepäcksdurchsuchung! Welche Erinnerungen lösen allein diese wenigen Worte aus! Auch mit der Verpflegung wurde es immer schlechter. Unliebsame Erfahrungen unterwegs führten schließlich dazu, sich nur noch auf den eigenen Rucksack zu verlassen und, wenn dieser leer geworden, zurückzukehren, ohne das vorgesetzte Ziel erreicht zu haben. Im Rheintal begleitete meist Kanonendonner die Wanderung. Auch auf der Höhe des Feldbergs, sowie während des Marsches durch das Tal der Oberen Alb

und später am Bodensee vernahm man diese ehernen Laute, die immerfort an die Schwere der Zeit mahnten und keinen rechten Lebensgenuß aufkommen lassen wollten.

Aber die Genugtuung, daß sich die Zahl hochinteressanter Funde ständig mehrte, wurde immer mehr Veranlassung, das angestrebte Ziel hartnäckig weiter zu verfolgen.

### Allgemeines.

Während die Pflanzenwelt Badens bis zu den Flechten und Moosen hinab, dank der unermüdlichen Kleinarbeit zahlreicher Sammler, vorzüglich durchforscht ist, findet sich die Tierwelt noch sehr ungleichmäßig bearbeitet. Manche Gruppen sind überhaupt noch nicht in Angriff genommen.

Eine Übersicht über die bis dahin im Lande festgestellten Hemipteren (Schnabelkerfe) hat A. Mees in den Mitteilungen des Badischen Zoologischen Vereins veröffentlicht, die Heteropteren im Jahrgang 1900, die Cicaden im Jahre 1901. Die Familie der Cocciden aber blieb, wie fast in allen anderen Ländern so auch hier, unberücksichtigt. Und doch erscheint es, nicht nur vom rein wissenschaftlichen, sondern auch vom angewandtentomologischen, bezw. vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus, dringend geboten, dem Vorkommen und der Lebensweise dieser Pflanzenschädlinge größere Beachtung zu schenken. Man unterscheidet im europäischen Faunenbereich 9 Unterfamilien: *Asterilecaniinae*, *Coccinae*, *Dactylopiinae*, *Diaspinae*, *Hemicoccinae*, *Lecaniinae*, *Margarodinae*, *Monophlebinae* und *Orthexiinae*. Vertreter der Unterfamilien *Dactylopiinae* und *Monophlebinae* sind von mir in Baden nicht angetroffen worden.

### Gebiet.

Baden, zwischen dem 47° 31' 55" und dem 49° 47' 22" nördlicher Breite sowie zwischen dem 7° 31' 00" und 9° 52' 40" östlicher Länge von Greenwich sich erstreckend, bietet in seiner Gesamtheit für die Fauna und Flora mannigfaltige Lebensbedingungen dar. Im Westen beansprucht die Rheinebene mit ihren Altwässern, Auwäldern, Sumpfgeländen und Flugsanddünen besonderes Interesse, nicht minder das Gebiet des von vulkanischen Kräften emporgehobenen Kaiserstuhls. Ähnliche Verhältnisse bieten der Hegau und die Moränenlandschaften am Bodensee. Einen anderen Charakter weisen der hohe Schwarzwald mit seinen ungeheuren Nadelholzwäldern, seinen großen Weidflächen und seinen Hochmooren auf, ebenso die kalte Hochfläche der Baar und das anschließende obere Donautal. Den Übergang zu den deutschen Mittelgebirgs-Landschaften bilden der Kraichgau, der Odenwald, das Bauland und das fränkisch-schwäbische Hügelland. Alle diese Gebiete, alle 11 badischen Kreise, wurden aufgesucht. Die südlichsten Punkte, die Verfasser berührt hat, sind Alb-

bruck am Ausfluß der Oberen Alb in den Rhein sowie Konstanz am Bodensee, die nördlichsten Laudenbach an der hessischen Grenze und Wertheim am Main, die westlichsten Efringen am Isteiner Klotz, Oberbergen im Kaiserstuhl, Plittersdorf und Au bei Rastatt und Schwetzingen bei Mannheim und die östlichsten Tauberbischofsheim und Lauda an der Tauber, Krauthaus im Jagsttal, Gutenstein an der Donau sowie Überlingen und Meersburg am Bodensee.

### Klima.

Die klimatischen Verhältnisse zeigen in den einzelnen Teilen des badischen Landes oft beträchtliche Verschiedenheiten. Die Rheinebene hat milde Winter und heiße Sommer; der Kaiserstuhl, sowie die Gegenden um Freiburg und Heidelberg sind sogar als ausgesprochene Wärmeinseln anzusehen. Demgegenüber hat die Hochfläche der Baar neben verhältnismäßig kühlen Sommern mit die kältesten Winter in Deutschland aufzuweisen. Die Bodenseegegend wiederum zeigt der ausgleichenden Wirkung der Wasseroberfläche wegen weniger große Schwankungen, die Nächte sind dort warm und die Winter ziemlich mild.

Während in der Rheinebene die mittlere Jahrestemperatur  $10^{\circ}\text{C}$  beträgt, hat die Baar nur eine solche von  $6,5^{\circ}\text{C}$  aufzuweisen. In dem Winter 1879/80 wurden in Villingen in der Baar einmal  $-32^{\circ}\text{C}$ , im Winter 1894/95 fast noch ein Grad mehr gemessen, in Meersburg am Bodensee erreichte das Thermometer im Januar 1907 nach vierzigjährigen Messungen mit  $-19,2^{\circ}\text{C}$  seinen tiefsten Stand (A. Knörzer, Die Temperaturverhältnisse der schwäbisch-bayerischen Hochebene und des Alpenvorlandes. Geographische Zeitschrift, Leipzig 1911).

Die jährlichen Niederschlagsmengen sind in der Rheinebene gering, steigern sich bis zu den Rücken des Schwarzwaldes und Odenwaldes hinauf, nehmen dann aber wieder nach Osten zu ab.

### Vegetation.

Die Pflanzenwelt Badens ist sehr reichhaltig. Das Land hat nicht nur -- besonders in der warmen Rheinebene -- eine große Zahl süd- und westeuropäischer Arten aufzuweisen, sondern auf seinen höchsten Höhen auch eine ganze Reihe alpiner und subalpiner Pflanzen. Im äußersten Osten finden sich Pflanzen pontischer Herkunft. Den Schwarzwald, der nach der Ansicht der meisten Pflanzengeographen als ursprüngliches Nadelholzgebiet anzusehen ist, bedecken auch heute noch die prächtigsten Weißtannen-, Fichten- und Kiefernbestände. Die Baumgrenze liegt zwischen 1300 und 1400 m Meereshöhe. Im Gegensatze zu den Hochvogesen, in denen die Rotbuche als letzte Baumart in Strauchform die höchsten Regionen beherrscht, findet man im Schwarzwald auf den höchsten Höhen verkrüppelte Fichten. Die Rheinebene zwischen Rastatt und Mannheim gilt als ursprüngliches Areal der Kiefer. Jetzt finden sich in den Auwäldern

längs des Rheins vorwiegend Weichholzarten mit allerlei Sträuchern als Unterholz. Der Odenwald und das Bauland sind ursprüngliche Laubholzgebiete; die Forstverwaltung sucht aber auch hier, wie fast überall, die Aufforstung mit den ertragsreicheren Nadelhölzern planmäßig zu fördern. Die Stechpalme findet sich längs der Schwarzwald-Vorhügel als Unterholz im lichten Hochwald; einen kleinen, sehr interessanten Ilexhain, den ich übrigens coccidenfrei fand, traf ich am Birkenweghof bei St. Märgen noch in 860 m Meereshöhe. Am Grenzacher Horn (in der Nähe der Schweizer Grenze bei Basel) befindet sich ein beachtenswerter Bestand von Buchsbaum, den ich allerdings, weil jene Gegend während der Kriegszeit für den Verkehr gesperrt war, nicht habe untersuchen können.

### Geologische Verhältnisse.

Bezüglich des Untergrundes wurden die „Geologische Übersichtskarte von Württemberg, Baden, dem Elsaß, der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten“, Stuttgart 1913, 9. verb. Aufl., in wenigen Fällen auch schon die Blätter der bereits erschienenen geologischen Spezialkarten zu Rate gezogen, allerdings nicht bei jedem Fund an Ort und Stelle, sondern erst später, wodurch die Zuverlässigkeit der Angaben hoffentlich nicht allzusehr gelitten haben wird. Bei den einzelnen Funden sind folgende Abkürzungen verwendet worden:

#### Novär (Alluvium).

- n<sup>3</sup> Schwemmland in den Talsohlen. Gerölle, Schutt, Sand, Lehm und Letten.
- n<sup>2</sup> Jüngere Kalktuffe.
- n<sup>1</sup> Jüngerer Torf.

#### Quartär (Diluvium) (Pleistocän).

##### a) Im Alpenvorland.

- q<sup>6</sup> Niederterrassenschotter (Fluvioglazial. Vergletsch. IV). (Schotter der Würm-Eiszeit.)
- q<sup>5</sup> Jüngere Moränen des Rheingletschers (Loser alpiner Schutt der Vergletscherung IV). (Moränen der Würm-Eiszeit.)
- q<sup>2</sup> Ältere Moränen des Rheingletschers (Vergletscherung III.) (Moränen der Riß-Eiszeit.)

##### b) Im übrigen Gebiet.

- q<sup>7</sup> Quartär. (Meist Löß und Lehm.)
- q<sup>6</sup> Jüngerer Diluvium. Lehm und Flugsande. Niederterrasse.
- q<sup>4</sup> Jüngerer Diluvium. Löß und Lößlehm.

#### Tertiär.

- m<sup>9</sup> Obere Süßwassermolasse.
- m<sup>6</sup> Meeres- und Brackwassermolasse. (Mittelmiozän.)
- m<sup>5</sup> Untere Süßwassermolasse. (Untermiozän oder Oberoligozän.)
- o<sup>3</sup> Cyrenenmergel und Küstenkonglomerate (Mittel- und Oberoligozän.)



## Jura.

## a) Weißer Jura. (Malm.)

- i<sup>8</sup> Krebscheerenplatten (Zementmergel) (W. Zeta Qu).
- i<sup>7</sup> Plumpe Massenkalk und Dolomite (W. Epsilon Qu).  
Dickbankige und col. Quaderkalk (W. Delta Qu).  
Aptychustone und Spongitenkalk (W. Gamma Qu).

## b) Brauner Jura (Oolith oder Dogger).

- i<sup>3</sup> Opalinustone (Schweichel) (Br. Alpha Qu).

## c) Schwarzer Jura (Lias).

- i<sup>2</sup> Jurensismergel (S. Zeta Qu), Posidonienschiefer (S. Epsilon Qu), Amaltheentone (S. Delta Qu), Numismalismergel (S. Gamma Qu), Turneritone (S. Beta Qu).

## Trias.

## a) Muschelkalk in Schwaben und Franken.

- t<sup>5</sup> Trigonodusdolomit und Hauptmuschelkalk.
- t<sup>3</sup> Wellenkalk und Wellendolomit.

## b) Buntsandstein im Schwarzwald und Odenwald.

- t<sup>2</sup> Oberer Buntsandstein.
- t<sup>1</sup> Mittlerer und Unterer Buntsandstein.

## Karbon und Perm (Dyas).

- p<sup>1</sup> Unteres Rotliegendes.

## Ergußgesteine und deren Tuffe.

## Neovulkanische: Tertiär.

- $\beta$  Basaltische Gesteine (Tephrite, Nephelin und Melilithbasalte).
- $\tau$  Trachytische Gesteine und Phonolith.
- $\pi^2$  Quarzporphyre.

## Tiefengesteine, nebst Gangesteinen.

- $\pi^1$  Granitporphyre und Granophyre in Gängen.
- $\gamma$  Granitite (Hauptgranite) und Hornblendegranite.

## Gneise.

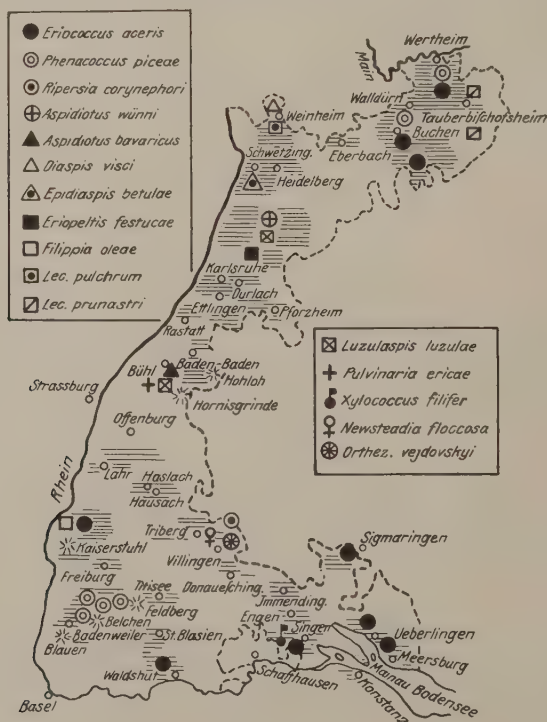
- $\alpha^3$  Schapbachgneise.
- $\alpha^2$  Kinzigitgneise.
- $\alpha^1$  Renchgneise.
- $\alpha$  Gneise (ungegliedert).

**Kartierung.**

Um die Verbreitungstatsachen, die ich durch eigene Beobachtungen auf den Reisen nach vielen Teilen des Landes festzustellen versucht habe, wenigstens der weniger häufig vorkommenden und der für die deutsche Fauna neuen Arten, festzulegen, habe ich mich der zoologischen Kartographie bedient.

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| ● für <i>Eriococcus aceris</i> ,                        | □ ~ für <i>Filippia oleae</i> ,     |
| ⊙ „ <i>Phenacoccus piceae</i> ,                         | ⊠ „ <i>Lecanium prunastri</i> ,     |
| ⊙ „ <i>Ripersia corynepthori</i> ,                      | ⊠ „ <i>Lecanium pulchrum</i> ,      |
| ⊕ „ <i>Aspidiotus wünni</i> ,                           | ⊠ „ <i>Luxulaspis luxulae</i> ,     |
| ▲ „ <i>Aspidiotus bavaricus</i> ,                       | + „ <i>Pulvinaria ericae</i> ,      |
| △ „ <i>Diaspis visci</i> (auf einheimischem Wacholder), | ♫ „ <i>Xylococcus filifer</i> ,     |
| △ „ <i>Epidiopsis betulae</i> ,                         | ♀ „ <i>Newsteadia floccosa</i> ,    |
| ■ „ <i>Eriopeltis festucae</i> ,                        | ⊗ „ <i>Orthexiola vejdownskyi</i> . |

Die Landstriche, in denen Cocciden von mir gesammelt worden sind, sind durch Strichelung gekennzeichnet worden.



## Literatur.

Angaben über das Vorkommen der Cocciden in Baden fand ich in der Literatur an folgenden Stellen:

Nördlinger, H., Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. 1855. S. 516 *Lecanium bituberculatum*. Die Angabe dürfte sich, wie Reh (Naturgeschichte mittel- und nordeurop. Schildl. S. 407) sagt, auf Baden beziehen.

Goethe, Rud., Beobachtungen über Schildläuse und deren Feinde. (Jahrb. d. nassauischen Ver. f. Naturkunde). 1884. S. 125 wird ein Tier erwähnt, das Goethe *Lecanium vaccinii macrocarpi* benannt hat. Das ♀ soll ein gewimpertes, hellbraunes Schild besitzen, die Fühler sollen Kölbchenhaare haben und zwischen den Fühlern sollen sich Augenpunkte befinden. Eier milchweiß, bei 80 facher Vergrößerung 19—22 mm lang. Die eben ausgekrochene Larve weißlich, nach einer jener Schrift beigefügten Abbildung (Nr. 47) mit 2 Schwanzfäden. Goethe erwähnt, daß er die Spezies mit Stecklingen der amerikanischen Preiselbeere aus dem Botanischen Garten zu Karlsruhe erhalten habe.

Zu dieser Literaturnotiz habe ich folgendes zu erwähnen: Wie mir Herr Hofgärtendirektor Prof. Graebener bei einer persönlich gehaltenen Nachfrage am 23. Februar 1919 in Karlsruhe mitteilte, hat er viele Jahre hindurch mit bestem Erfolge die amerikanische Moorbeere *Vaccinium macrocarpum* gezogen und seine Erfahrungen über diese Pflanze in einem Aufsatz, der seinerzeit wahrscheinlich in der „Gartenflora“ erschienen ist, veröffentlicht. Daraufhin gingen von vielen Seiten Zuschriften ein, in denen um Überlassung von Pflanzen gebeten wurde. Auch Ökonomierat Goethe hat damals Material erhalten. Nach vielen Jahren sind die amerikanischen Beeren in Karlsruhe, wo sie in einem Moorbeete kultiviert wurden, infolge übermäßiger Besetzung mit *Lecanium* und *Thrips* — etwa 1904 — fast sämtlich zugrundegegangen. — Herr Prof. Graebener riet mir, im Botanischen Garten der Technischen Hochschule noch einmal nachzufragen. Dort könnten allenfalls noch einige Pflanzen vorhanden sein. Daraufhin suchte ich am 5. März 1919 den angegebenen Ort auf und traf noch 2 Exemplare *Vaccinium macrocarpum*, auf einer künstlich hergerichteten Moorstelle siedelnd, an. Sie befanden sich in sehr schlechter Verfassung und erwiesen sich bei genauer Untersuchung als coccidenfrei.

Da man in den letztverflossenen Jahrzehnten nichts wieder von dem Tiere gehört hat, sein Auftreten an dritter Stelle auch nicht gemeldet worden ist, läßt sich wohl annehmen, daß die von R. Goethe beschriebene Schildlaus *Lecanium vaccinii macrocarpi* in Deutschland endgültig verschollen ist. Sie wird seinerzeit mit ihrer Nährpflanze aus Amerika zu uns herüber gekommen, den veränderten klimatischen Verhältnissen auf die Dauer aber nicht gewachsen gewesen sein.

Reh, L., Über *Aspidiotus ostreaeformis* Curt. und verwandte Formen. (Jahrb. d. Hamb. wissensch. Anst. XVII. 1899. 3. Beiheft.) S. 7: *Aspidiotus ostreaeformis* = *Asp. ostreiformis* nach der jetzt gültigen Schreibweise. Auf *Pirus malus* in Mappach in B.(aden?)

Frank und Krüger, Schildlausbuch 1900. S. 89: *Diaspis fallax* = *Epidiaspis betulae* Bärenspr. Frank fand die Art gelegentlich einer Untersuchungsreise im südlichen Baden (Bodenseegegend).

Reh, L., Zur Naturgeschichte mittel- und nordeuropäischer Schildläuse. (Allg. Zeitschr. f. Ent.). 1903 u. 1904. S. 461; *Pulvinaria vitis* L. = *P. betulae* (Linné) Signoret. Reh sagt: In Baden war sie vor 1897 nur an Hausreben, später nahm sie zuerst allgemein zu, ging dann in Mittelbaden zurück und entwickelte sich in Südbaden zu ernstlicherem Schädling. S. 469: *Aspidiotus ostreaeformis* = *A. ostreiformis* und Seite 13 (1904) *Aspidiotus piri*, beide an *Pirus communis* in Mappach i. B.(aden?) (leg. v. Schilling).

- Schilling, Frhr. von, Eine strolchende Wollschildlaus, vielfache Blutlausgenossin. (Prakt. Ratgeber im Obst- u. Gartenbau. 1901. Nr. 4.) S. 37: *Dactylopius vagabundus* v. Schilling = *Phenacoccus aceris* (Sign.) Cockll. Baden-Baden.
- Lindinger, L., Die Schildlausgattung *Leucaspis*. 1906. S. 31: *Leucaspis candida* (Targ.) Signoret. Karlsruhe, im Hardtwald, mit *Asp. abietis* auf *Pinus silvestris* (II. 1830).
- Lindinger, L., Fränkische Cocciden. Entom. Blätter. Schwabach. 3. Jahrg. 1907. S. 116. (Sonderabdr. S. 5): *Diaspis juniperi* Bouché = *D. visci* (Schrank) Löw. Augustenberg in Baden, auf *Chamaecyparis pisifera*, *Cryptomeria japonica* und *Juniperus communis* (leg. Prof. Behrens).
- Lindinger, L., Die geographische Verbreitung der Schildläuse im Dienste der Pflanzengeographie. (Allg. Botan. Zeitschr. 1908. Nr. 3.) S. 2 des Sonderabdr.: *Diaspis visci* (Schrank) Löw. Auf *Viscum album*. Rittnertwald bei Augustenberg (Baden). (leg. Dr. von Wahl.)
- Lindinger, L., Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. I. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie. 1909.) S. 149: *Aspidiotus abietis*. Karlsruhe. Hardtwaldt auf *Abies alba*. S. 222: *Diaspis juniperi* (Bouché) Signoret = *Diaspis visci* (Schrank) Löw. Schwetzingen auf *Juniperus chinensis*, Mainau auf *Cupressus sempervirens* var. *fastigiata* und *Juniperus virginiana*. S. 223: *Diaspis juniperi* var. *visci* (Schrank). Augustenberg i. B. Rittnertwald, auf *Viscum album* von Weißtanne. (Allg. Botan. Zeitschr. 1908. Nr. 3.) (Die Varietät ist später von Lindinger wieder eingezogen worden. Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biol. II. 1911. S. 356).
- Lindinger, L., Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. II. 1911. S. 245: *Aspidiotus abietis*. Heidelberg, Umgegend, auf *Pinus silvestris*. S. 354: *Aulacaspis rosae*. Jestetten, im Wangental, auf wilder *Rosa gallica*, Zweig; 24. VI. 1894. S. 355: *Chionaspis salicis*. Triberg im Schwarzwald, auf *Vaccinium myrtillus* (leg. Jaap) — Höhenweg Titisee — Feldberg bei Bärenthal im Schwarzwald auf *Salix caprea* (leg. Brick). S. 356: *Diaspis visci*. Heidelberg, auf trockenen Hügeln bei Weinheim, auf *Juniperus communis*. V. 1856. Botan. Garten, auf *Biota orientalis*. 15. III. 1828. Baden-Baden. Gerolsauer Tal auf Tannenmistel (leg. C. von Wahl).
- Lindinger, L., Tätigkeitsbericht der Schädlingsabteilung des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg (in Zeitschr. f. angew. Entomologie. VII. 1921): *Leucaspis löwi* an *Pinus silvestris*. Bitzenberg im Kaiserstuhl.
- Nüßlin, O., Leitfaden der Forstinsektenkunde. 2. Aufl. 1913. S. 501: *Coccus fraxini* = *Fonscolombea fraxini*. An Eschen. *Coccus ulmi* F. = *Eriococcus spurius* (Modeer) Lindinger an *Ulmus montana*. *Coccus quercicola* Sign. = *Asterilecanium variolosum* (Ratz.) Ckll. An Eichen. Alle drei gelegentlich einer Exkursion Karlsruher Forstgarten — Park — Schloßgarten. S. 503: Gelegentlich einer Exkursion nach dem Turmberg (bei Durlach) und Rittnert: *Lecanium robiniarum* Douglas = *Lecanium corni* (Bouché) Marchal. Auf Akazien.
- Wahl, C. v., und Müller, Karl, Bericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden. 1911. S. 29: *Lecanium rini* = *Lec. corni*. Ringelbach (Mittelbaden), an Rieslingreben; *Dactylopius vitis* = *Phenacoccus aceris*. Augen an Reben. S. 38: *Aspidiotus ostreaeformis* = *A. ostreiformis*. Offenburg. *Pirus malus*. S. 47: *Pulvinaria ribis* = *Pulvinaria betulae*, Schwenningen (Bez. A. Meßkirch). 1912. S. 26: *Lecanium piri* (wenn *L. piri* Goethe = *Lecanium bituberculatum*, wenn *L. piri* Fitch = *Physokermes coryli*). Augustenberg und Ottersweiler an Apfelbäumen. S. 34: *Pulvinaria ribis* = *Lec. corni*. Philippsburg. An Beerensträuchern. S. 52: *Coccus nereis* = *Asp. hederarum*. An Lorbeer und Oleander. 1913. S. 21: *Aspidiotus ostreaeformis* = *A. ostreiformis* und *Mytilaspis pomorum* = *Lepidosaphes ulmi*, an Apfelbäumen. Fast überall in Baden.



1914. S. 1: *Lecanium vini* = *Lec. corni*. An Reben. S. 21: *Epidiaspis leperei* = *Epidiaspis betulae*. Heidelberger Gegend. An Birnbäumen. *Physokermes coryli* in Löfingen, *Phenacoccus aceris* an Apfelbäumen, *Lecanium corni* Öfingen und Engelwies. An Spalieräpfeln. S. 38: *Physokermes sericeus*, Gernsbach. An *Abies amabilis*. *Physokermes piceae*, Gernsbach. An Fichten.

Wünn, H., Im Unterelsaß und in der angrenzenden Rheinpfalz festgestellte Cocciden. (Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiologie 1913/14.) S. 365 (1913): *Kermes quercus*. Karlsruhe, Saalenwäldchen und Maxau, in den Rheinwaldungen. An Eichen.

Wie mir Lindinger brieflich mitgeteilt hat, fand O. Jaap im Lande Baden folgende Arten: *Aulacaspis rosae* an kultivierten Rosen in Weinheim am 29. III. 1917 (zahlreich), *Leucaspis löwi* an *Pinus silvestris* am 4. IV. 1917, sehr häufig und *Cryptococcus fagi* an *Fagus silvatica* in Weinheim (Odenwald) 25. III. 1917.

Zusammenfassend sind hiernach bereits in der Literatur, meist weit zerstreut, erwähnt:

<i>Asterilecanium variolosum</i> ,	<i>Epidiaspis betulae</i> ,
<i>Cryptococcus fagi</i> ,	<i>Lepidosaphes ulmi</i> ,
<i>Eriococcus spurius</i> ,	<i>Leucaspis candida</i> ,
<i>Fonscolombea fraxini</i> ,	<i>Leucaspis löwi</i> ,
<i>Phenacoccus aceris</i> ,	<i>Kermes quercus</i> ,
<i>Aspidiotus abietis</i> ,	<i>Lecanium bituberculatum</i> ,
* „ <i>hederae</i> ,	„ <i>corni</i> ,
„ <i>ostreiformis</i> ,	? „ <i>vaccinii macrocarpi</i> ,
„ <i>piri</i> ,	<i>Physokermes coryli</i> ,
<i>Aulacaspis rosae</i> ,	„ <i>piceae</i> ,
<i>Chionaspis salicis</i> ,	„ <i>sericeus</i> ,
<i>Diaspis visci</i> ,	<i>Pulvinaria betulae</i> .

Insgesamt 22 einheimische Arten sowie 1 ausländische und 1 zweifelhafte Art. Über die zweifelhafte Spezies *Lec. vaccinii macrocarpi* habe ich bereits oben einiges mitgeteilt. *Physokermes sericeus* wird nur von C. von Wahl als bei Gernsbach an einer ausländischen Weißtannenart gefunden angegeben; mir ist die Art im Gebiet nirgends aufgestoßen.

### Sonstiges.

In der systematischen Anordnung bin ich den Arbeiten Lindingers gefolgt.

Auf Gewächshaus- bzw. im Winter zu schützende Kübelpflanzen vorkommende Arten sind durch Voransetzung eines Sternchens (\*), mit Früchten eingeschleppte Tiere durch Doppelstern gekennzeichnet worden.

Angaben über Geländeart, Vegetationsform, Gesteinsunterlage und Meereshöhe wurden jedem Funde hinzugefügt.

Das Gelände ist angesehen worden als

Ebene: Im Rheintal vom Ufer des Stroms bis zum Fuß des Berglandes (100—150 m Meereshöhe). Urbarer Boden. Sumpfwiesen, Weiden, Dünen.

Hügel, Vorberge und Gebirgstäler: Rand des Gebirges (150—450 m Meereshöhe). Acker- und Wiesengelände, Weiden, Rebgelände, Wald.

Untere Bergregion: 450—750 m Meereshöhe. Vorzugsweise Laub- und Nadelwälder.

Obere Bergregion: 750—1300 m Meereshöhe. Mehrzahl der Gipfel des Schwarzwaldes, Weidfelder, Felsen, Fichten- und Tannenwälder.

Höchste Gipfel des Gebirges: Über 1300 m Meereshöhe. Aufhören des Baumwuchses. Weidfelder. Kaum verschwindende Schneeflecken.

Die Häufigkeit der Schildlaus an der Pflanze des betreffenden Standorts ist in Form eines Bruches ausgedrückt. Hierbei bedeuten:

im Zähler:

im Nenner:

Die Zahlen 1 nur an einer Stelle	in einzelnen Exemplaren (1—5)
2 an wenigen Stellen	in mehreren Exemplaren (6—50)
3 an vielen Stellen	in vielen Exemplaren (über 50).

Die Angaben beziehen sich auf die Größe eines Rinden- oder Zweigstücks von etwa 1 qdm.

Herrn Dr. Lindinger in Hamburg, der zweifelhafte Stücke nachgeprüft hat, sage ich an dieser Stelle meinen allerherzlichsten Dank.

Das eingesammelte Material befindet sich noch in meinem Besitz.

### Die Abkürzungen der Autornamen.

Amy. et Serv. = Amyot et Serville.	De G. = De Geer.	Löw. = F. Löw.
Bär. = Bärensprung.	Dougl. = Douglas.	March. = Marchal.
Börn. = Bernard.	Duf. = Dufour.	Mask. = Maskell.
Boisd. = Boisduval.	Fern. = Fernald.	Mod. = Modeer.
Boit. = Boitard.	Fonsc. = Fonscolombe.	Pack. = Packard.
Behé. = Bouché.	Frauenf. = Frauenfeld.	Ratz. = Ratzeburg.
Burm. = Burmeister.	Geoffr. = Geoffroy.	Schr. = Schrank.
Ckl. = Cockerell.	Kalt. = Kaltenbach.	Sign. = Signoret.
Colv. = Colvée.	Kirk. = Kirkaldy.	Targ. = Targioni-Tozzetti.
Comst. = Comstock.	L = Linné.	Vall. = Vallot.
Curt. = Curtis.	Ldgr. = Lindinger.	Walk. = Walker.
	Licht. = Lichtenstein.	Westw. = Westwood.

## Hemiptera - Homoptera.

## Familie Coccidae.

## Unterfamilie Asterilecaniinae.

*Asterilecanium* Targ.\* *A. aureum* (Boisd.) Sign.

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botan. Garten. 3. VII. 1918. Auf *Bulbophyllum Careyannum* Spreng. aus dem Himalaya-Gebiet und *Coelogyne speciosa* Ldl. aus Java. Auf der Unterseite der Blätter.  $\frac{2}{1}$  und  $\frac{2}{2}$ . (Ebene. Gewächshaus. 117 m).

\* *A. greeni* March.

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botan. Garten. 3. VII. 18. Auf *Bulbophyllum Careyannum* Spreng. Unterseite der Blätter.  $\frac{1}{2}$ . (Ebene. Gewächshaus. 117 m).

*A. variolosum* (Ratz.) Oekl. (syn. *quercicola* [Bché.] Sign.), die Eichenpockenlaus. An dünnen Eichenzweigen seichte Vertiefungen bildend.

**Kreis Konstanz:** Konstanz. Loretowäldchen. 8. VII. 1915. Auf *Quercus sessiliflora*.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Südrand des Waldes. 395 m — q<sup>5</sup>). — Brünnenbach am Überlinger See. Hödinger Steinbruch. 12. VII. 1915. Auf *Quercus sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelgebiet. Gesträuch 420 m — m<sup>5</sup>). — Gutenstein im oberen Donautal. Am Wege nach Tiergarten. 14. VII. 1915. Auf *Quercus sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Gebüsch. 610 m — i<sup>7</sup>). — Gottmadingen. Wäldchen zwischen Gottmadingen und Hilzingen. 25. VI. 1918. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Waldesrand. 438 m — q<sup>6</sup>).

**Kreis Villingen:** Donaueschingen. Stadtwald. 15. VII. 1915. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Südrand des Waldes. 720 m — t<sup>5</sup>).

**Kreis Waldshut:** Niedermühle im Tal der Oberen Alb. An der östl. Tallehne. 7. VII. 1915. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Gebüsch am Waldrand. 610 m — a).

**Kreis Freiburg (Breisgau):** Silberbrunnen im Kaiserstuhlgebirge. Im Walde. 3. VI. 1914. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Vorhügel. Gebüsch am Waldwege. 260 m — q<sup>4</sup>). — Karthause bei Freiburg (Breisgau). Im Dreisamtal. 4. VII. 1915. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Eichengebüsch. 400 m — a<sup>1</sup>).

**Kreis Offenburg (Baden):** Haslach. Aufgang zur Burg. 16. VII. 1915. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Gebüsch am Wege. 230 m — a<sup>3</sup>). — Lahr. Schutttertall. 29. VII. 16. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Gebüsch am Waldesrand. 180 m — t<sup>1</sup>).

**Kreis Baden:** Plittersdorf, Bez.-A. Rastatt. Rheinwaldungen. 10. VI. 15. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Uferwald. Gebüsch. 112 m — n<sup>3</sup>). — Au Bez.-A. Rastatt. Am Wege zur Rheinbahn. 17. VI. 15 und 20. II. 16. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Gebüsch am Straßenrand. 111 m — n<sup>8</sup>). — Malsch, Bez.-A. Rastatt. Im Wald östl. von Malsch. 30. I. 16. Auf etwa einhundertjährigen *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Mischwald: ( $\frac{1}{2}$  Eiche,  $\frac{1}{2}$  Rotbuche). 123 m — t<sup>2</sup>).

**Kreis Karlsruhe:** Spinnerei im Tal der Unteren Alb. 6. VI. 15. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Mischwald. 165 m — t<sup>1</sup>). — Pforzheim. Hagenschieß. 2. VII. 18. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Mischwald. 290 m — t<sup>2</sup>).

**Kreis Mannheim:** Laudenschach a. d. Bergstraße. Odenwald. 7. V. 16. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Buschwerk am Waldrand. 160 m — γ). — Oftersheim bei Schwetzingen. Wald östl. der Sanddünen. 14. V. 16. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Gebüsch am Waldrande. 102 m — q<sup>6</sup>). — Weinheim. Südabhang der Wachenburg. 25. VI. 16. Auf *Qu. robur*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Waldrand. 250 m — γ). — Weinheim. In nächster Nähe der Wachenburg. 25. VI. 16. Auf *Qu. robur*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Wege. 400 m — π<sup>2</sup>).

**Kreis Heidelberg:** Heidelberg. Am Mönchberg. 25. V. 22. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirge. Gem. Hochwald. 200 m — t<sup>1</sup>).

**Kreis Mosbach:** Osterburken. An dem Wege nach Krautheim. 24. u. 25. V. 16. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Wege. 350 m — t<sup>5</sup>). — Ruchsen, Jagsttal. 25. V. 16. Auf *Qu. sessiliflora*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Rande einer Steinrassel. 160 m — t<sup>5</sup>). — Tauberbischofsheim. Stammberg. 26. V. 16. Auf *Qu. robur*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Junger, lichter Eichenwald. 250 m — t<sup>5</sup>). — Wertheim am Main. Burgberg. 27. V. 16. Auf *Qu. robur*. Auf der Rinde von Stangenholz.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Mischwald. 220 m — t<sup>5</sup>). — Walldürn, Bez.-A. Buchen. Bauland. Am Wege nach Rippberg. 28. V. 16. Auf *Qu. robur*.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Gebüsch am Waldrande. 400 m — t<sup>4</sup>). — Buchen. Bauland. Am Wege nach Mudau. 29. V. 16. Auf *Qu. robur*.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Gem. Hochwald. 450 m — t<sup>1</sup>).

## Unterfamilie *Coccinae*.

### *Cryptococcus* Dougl.

*C. fagi* (Bär.) Dougl., die Buchenwollaus. In allen Fällen auf der Rinde des Stammes von *Fagus silvatica*. Bisweilen kommt das Tier auch auf der Rinde von Ästen und freiliegenden Wurzeln vor.

**Kreis Konstanz:** Konstanz. Lorettowäldchen. 8. VII. 15.  $\frac{2}{2}$ . (Ebene. Mitten im Hochwald. 400 m — q<sup>5</sup>). — Meersburg. Im Walde zwischen Meersburg und Unteruhldingen. 9. VII. 15.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelgebiet. Mitten im geschlossenen Buchenhochwald. 500 m — q<sup>5</sup>). — Gottmadingen. Am Wege nach Hilzingen. 25. VI. 18.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Gem. Hochwald. 430 m — q<sup>5</sup>).

**Kreis Villingen:** Triberg. Am Wasserfall. 16. VII. 15.  $\frac{2}{1}$ . (Gebirge. Gem. Hochwald. 800 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Waldshut:** St. Blasien. Im Walde neben der Albtalstraße. 6. VII. 15.  $\frac{2}{1}$ . (Gebirge. Mitten im gem. Bestande. 770 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Freiburg (Breisgau):** Bärenthal, Bez.-A. Neustadt. Seewald. 5. VII. 15.  $\frac{2}{2}$ . (Gebirge. Gem. Bestand. 970 m — a<sup>1</sup>). — Feldberg. Unterhalb des Gasthauses Jägermatt, am Zickzackpfad nach Menzenschwand. 6. VII. 15 und 26. VII. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Obere Bergregion. Mischwald. 1100 m — a). — Feldsee. Am Seeufer. 27. VII. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Obere Bergregion. Kleiner Buchenhochwald. 1113 m — a<sup>2</sup>). — Hinterzarten. Am Wege zum Feldsee. 27. VII. 16.  $\frac{1}{1}$ . (Obere Bergregion. Buchenhochwald. 950 m — a<sup>1</sup>). — St. Märgen. Zwischen Wagensteig und St. Märgen. 28. VII. 16.  $\frac{1}{1}$ . (Obere Bergregion. Geschlossener Buchenhochwald. 840 m — a<sup>1</sup>). — Freiburg (Br.). Schloßberg. 29. VII. 16.  $\frac{1}{2}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Geschl. Buchenhochwald. 350 m — a<sup>1</sup>). — Silberbrunnen im Kaiserstuhl. Schönebene. 4. VI. 14.  $\frac{1}{2}$ . (Untere Bergregion. Hochwald. 460 m —  $\beta$ ).

**Kreis Offenburg:** Lahr. Schuttertal. 29. VII. 16.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Hochwald. 180 m — t<sup>1</sup>).

**Kreis Baden:** Moosbrunn. Mahlberg. 30. I. 16.  $\frac{1}{1}$ . Einen *Cryptococcus* sah ich trotz der Winterkälte — ich selbst hatte steifgefrorene Finger — auf der Rinde des Stammes umherkriechen. (Vorberge des Schwarzwaldes. Einzelne Buchen am Rand eines Fichtenwaldes. 616 m — t<sup>1</sup>). — Malsch, Bez.-A. Rastatt. Wald östl. von Malsch. 30. II. 16.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Mischwald: ( $\frac{1}{2}$  Buchen,  $\frac{1}{2}$  Eichen). 160 m — t<sup>1</sup>). — Freiolsheim, Bez.-A. Rastatt. Am Waldwege nach Moosbrunn. 30. I. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Geschlossener Buchenhochwald. 510 m — t<sup>1</sup>).

**Kreis Karlsruhe:** Ettlingen. Im Tal der Unteren Alb. Wattkopf. 6. VI. 15.  $\frac{1}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Geschlossener Buchenhochwald. 200 m — t<sup>1</sup>). — Pforzheim. Hagenschieß. 2. VII. 18.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Geschlossener Hochwald. 300 m — t<sup>2</sup>).



**Kreis Mannheim:** Laudenberg a. d. Bergstr. Odenwald. 7. V. 16.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelzone. Geschl. Buchenhochwald. 160 m —  $\gamma$ ). — Schwetzingen. Wald westl. vom Park. 14. V. 16.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Mischwald. 110 m —  $q^6$  [dos]). — Weinheim a. d. Bergstr. Wachenberg. 25. VI. 16. Auf der Rinde des Stammes und der oberirdischen Wurzeln.  $\frac{1}{2}$ . (Hügelzone. Einz. Buchen im Mischwalde. 240 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Mosbach:** Osterburken. Weg nach Krautheim. 24. V. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Mischwald. 350 m —  $t^5$ ). — Wertheim a. Main. Schloßberg. 27. V. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Mischwald. 220 m —  $t^5$ ). — Walldürn, Bez.-A. Buchen. Bauland. Odenwald. 28. V. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Geschl. Buchenhochwald. 400 m —  $t^1$ ).

### *Eriococcus* Targ.

#### *E. aceris* (Sign.) Kkll.

**Kreis Konstanz:** Insel Mainau. Park. 10. VII. 15. Auf *Acer pseudoplatanus*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügel auf der Mainau. Parkanlagen. 410 m —  $m^5$ ). — Überlingen. Stadtgarten. 12. VII. 15. Auf *Acer campestre*. In den Zweigwinkeln.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Anlagen. 412 m —  $q^6$ ). — Hohenkrähen (Hegau). Schloßberg. Westabhang. 13. VII. 15. Auf *Acer campestre*. In den Zweigwinkeln.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gesträuch am Waldrande. 500 m —  $\tau$ ). — Gutenstein. Donautal. An der Straße nach Tiergarten. 14. VII. 15. Auf *Acer pseudoplatanus*, in den Zweigwinkeln.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Straßenbaum. 590 m —  $i^7$ ).

**Kreis Waldshut:** Tiefenstein im Tal der Oberen Alb. Waldrand neben der Albtalstraße. 7. VII. 15. Auf *Acer pseudoplatanus*. In den Zweigwinkeln.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirge. Gebüsch am Waldrande. 438 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Freiburg:** Katharinenberg im Kaiserstuhl. Schönebene. 3. VI. 14. Auf *Acer campestre*.  $\frac{1}{2}$ . (Gebirge. Gebüsch am Waldrand. 460 m —  $\beta$ ).

**Kreis Mosbach:** Merchingen. Am Wege nach Osterburken. 24. V. 16. Auf *Acer campestre*. In den Rindenrissen am Stamm und in den Zweigwinkeln.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelzone. Einzelne Bäume am Waldrand. 300 m —  $t^5$ ). — Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16. Auf *Acer campestre*, in den Zweigwinkeln.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Waldrande. 215 m —  $t^1$ ). — Buchen. Bauland. 28. V. 16. Auf *Acer campestre*, in den Zweigwinkeln.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Hecken am Wege. 450 m —  $t^5$ ). — Buchen. Bauland. Am Wege nach Mudau. 29. V. 16. Auf *Acer campestre*, in den Zweigwinkeln.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Gebüsch am Wege. 440 m —  $t^1$ ).

#### *E. spurius* (Mod.) Ldgr. (syn. *Gossyparia ulmi* Sign.).

**Kreis Freiburg:** Riegel am Kaiserstuhl. Am Wege nach Balingen. 3. VI. 14. Auf *Ulmus campestris*. An den Zweigen.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Gebüsch im Hohlwege. 181 m —  $q^4$ ).

**Kreis Baden:** Au, Bez.-A. Rastatt. In den Rheinwaldungen. 3. VI. 15. Auf *Ulmus campestris*. Auf der Unterseite dünner Zweige, vereinzelt auch in den Rindenrissen des Stammes.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Uferwaldungen, mitten im gem. Bestande. 110 m —  $n^3$ ).

**Kreis Karlsruhe:** Pforzheim. Kalthardt (Kupferhammer). 2. VII. 18. Auf *Ulmus montana*, zusammen mit *Lecanum corni*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Anlagen. 260 m —  $q^7$ ).

### *Fonscolombea* Licht.

#### *F. fraxini* (Kalt.) Kkll.

**Kreis Freiburg:** Freiburg. Im Dreisamtal. 4. VII. 15 und 29. VII. 16. Auf *Fraxinus excelsior*. Auf der Rinde eines jungen Stammes.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. 275 m —  $q^4$ ).

**Kreis Baden:** Au, Bez.-A. Rastatt. Rheinwaldungen. 20. II. 16. Auf *Fraxinus excelsior*. In den Rindenrissen.  $\frac{2}{2}$ . (Ebene. Uferwald. 110 m —  $n^3$ ).

**Kreis Karlsruhe:** Graben-Neudorf. Wäldchen. 14. V. 16. Auf *Fraxinus excelsior*. Auf der Rinde, besonders an rissigen, rauhen Stellen.  $\frac{1}{2}$ . (Ebene. Hochwald. 110 m —  $q^6$  [= dos]).

*Phenacoccus* Ckll.

*Ph. aceris* (Sign.) Ckll. (syn. *mespili* [Sign.] Ckll.).

**Kreis Konstanz:** Konstanz. Stadtgarten. 9. VII. 15. Auf *Platanus acerifolia* und *Aesculus hippocastanum*. Auf der Rinde.  $\frac{3}{1}$ . (Ebene. Anlagen am Seeufer. 407 m — n<sup>2</sup>). — Unteruhldingen am Bodensee. In der Nähe des Dorfes. 11. VII. 15. Auf *Tilia platyphyllos* Scop (*grandifolia* Ehrhart) und auf *Crataegus oxyacantha*. In den Rindenrissen.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Einzelstehender Baum bzw. Hecken. 398 m — m<sup>9</sup>). — Leitishofen. Am Bahnhof. 14. VII. 15. Auf *Pirus malus*. In den Rindenrissen.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Einzelstehender Obstbaum. 601 m — q<sup>2</sup>). — Engen. Im Stadtbereich. 26. VI. 18. Auf *Prunus domestica*. In Rindenrissen.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Obgarten. 520 m — i<sup>3</sup>). — Immendingen. In der Nähe des Bahnhofs. 15. VII. 18. Auf *Acer pseudoplatanus* und *Crataegus monogyna* (neue Nährpflanze). In Rindenrissen.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Straßenbaum bzw. Anlagen. 660 m — i<sup>1</sup>).

**Kreis Villingen:** Donaueschingen. In der Stadt. 14. VII. 15. Auf *Aesculus hippocastanum*. Auf der Rinde.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Einzelstehender Baum. 705 m — t<sup>5</sup>). — Donaueschingen. Stadtwald. 15. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*. Auf der Rinde des Stammes.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Einzelstehender Baum am Waldrande. 720 m — t<sup>5</sup>). — Villingen. Innerhalb der Stadt. 16. VII. 15. Auf *Tilia cordata* Miller (*parvifolia* Ehrhart), *Aesculus hippocastanum* und *Ulmus montana*. In Rindenrissen.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Anlagen. 704 m — t<sup>3</sup>). Villingen. An der Wegkreuzung Schwenningen-Dauchingen-Villingen. 16. VII. 15. Auf *Acer platanoides* Spitzahorn. In Rindenrissen.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Straßenbaum. 740 m — t<sup>2</sup>). — Triberg. In der Nähe des Bahnhofs. 16. VII. 15 und 24. VI. 18. Auf *Tilia platyphyllos* und *Acer pseudoplatanus*. In Rindenrissen.  $\frac{2}{1}$ . (Untere Bergregion. Straßenbaum. 616 m — n<sup>1</sup>).

**Kreis Freiburg:** Titisee. Im Hotelgarten am Südrhang des Hirschbühls. 5. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*, *Betula alba*, *Berberis vulgaris* und *Crataegus monogyna*. Auf der Rinde.  $\frac{3}{1}$ . (Obere Bergregion. Parkanlagen. 860 m — a<sup>1</sup>). — Hinterzarten. An dem Wege nach Oedenbach. 5. VII. 15. Auf *Sorbus aucuparia*. In Rindenrissen.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Straßenbaum. 870 m — a<sup>1</sup>). — Hotel Adler, Gemeinde Bärenthal, Bez.-A. Neustadt (Schwarzwald). An der Hauswand. 5. VII. 15. Auf *Pirus communis*. An den Zweigen.  $\frac{2}{1}$ . (Obere Bergregion. Spalierstämmchen an Hauswand. 970 m — a). — Freiburg. Bahnhofsanlagen. 29. VII. 16. Auf *Aesculus hippocastanum*. In Rindenrissen.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Anlagen. 269 m — n<sup>3</sup>).

**Kreis Lörrach:** Efringen. Efringer Berg. 5. VI. 14. Auf *Vitis vinifera*. Auf dem Stämmchen.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberg des Schwarzwalds. Rebberg. 290 m — i<sup>1</sup>).

**Kreis Offenburg:** Lahr. In der Stadt. 29. VII. 16. Auf *Aesculus hippocastanum*. In Rindenrissen.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Schattiger Wirtschaftsgarten. 172 m — n<sup>3</sup>).

**Kreis Baden:** Plittersdorf, Bez.-A. Rastatt. Im Dorfe. Auf *Prunus domestica*. In den Rindenrissen.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Hausgarten. 111 m — n<sup>3</sup>). — Kappelwindeck. Im Dorfe. 30. IV. 16. Kaiserlinde (1737 von Jesuiten aus dem Kloster Ottersweier gepflanzt; jetzt über 4 m Umfang). Auf der Rinde des Stammes.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwalds. Einzelstehender Baum. 153 m — y). — Kappelwindeck. Wäldchen in Richtung Oberthal. 30. IV. 16. Auf *Castanea sativa* (Neue Nährpflanze). Auf der Rinde des Stammes.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwalds. Kleiner Edelkastanienhain. 160 m — y).

**Kreis Karlsruhe:** Ettlingen. Im Tal der Unteren Alb. Wattkopf. 6. VI. 15. Auf *Carpinus betulus* und *Quercus sessiliflora*. Auf rissigen Stellen der Stämme.  $\frac{2}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwalds. Mischwald. 180 m — t<sup>1</sup>). — Spinnerei. Im Tal der Unteren Alb. Hasenberg. 6. VI. 15. Auf *Carpinus betulus*. Auf der Unterseite der Blätter.  $\frac{3}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwalds. Mischwald. 180 m — t<sup>1</sup>). — Busenbach. Im Dorfe. 6. VI. 15. Auf *Prunus domestica*. Blattunterseite.  $\frac{3}{1}$ . (Vorhügel des

Schwarzwaldes Obstgarten 236 m — t<sup>1</sup>). — Durlach. Turmberg. 13. VI. 15. Auf *Carpinus betulus*. In Rindenrissen.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Mischwald. 200 m — t<sup>2</sup>). — Pforzheim. Kalthardt. 2. VII. 18. Auf *Carpinus betulus*. In Rindenrissen.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Anlagen. 280 m — t<sup>1</sup>).

**Kreis Mannheim:** Weinheim. Westabhang des Hirschkopfs. Tiefer, schattiger, feuchter Hohlweg. 25. VI. 16. Auf *Carpinus betulus*. Auf der Rinde des Stammes und an dünnen Blättern.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Hohlwege. 250 m — γ). — Schwetzingen. Schloßpark. 14. V. 16. Auf *Carpinus betulus*. Rindenrisse.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Parkbaum. 101 m — q<sup>6</sup> [= dos]).

**Kreis Mosbach:** Gommersdorf bei Krautheim. Am Jagstufer. 25. V. 16. Auf *Prunus domestica*. An den Wundstellen der Zweige (Rindenvertiefungen).  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Einzelnes junges Stämmchen. 220 m — n<sup>3</sup>). — Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16. Auf *Pirus malus*. An dünnen Zweigen.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gartenbaum. 215 m — t<sup>1</sup>). — Walldürn, Bez.-A. Buchen. Bauland. Am Wege nach Rippberg. 28. V. 16. Auf *Qu. robur*, *Pirus malus* und *Prunus domestica*. In Rindenrissen und auf der Unterseite der Blätter.  $\frac{3}{1}$ . (Hochebene. Einzelstehende Bäume im freien Felde. 400 m — t<sup>1</sup>). — Buchen. Bauland. Am Wege nach Mudau. 19. V. 16. Auf *Fagus sylvatica*. In den Rindenrissen.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Gemischter Hochwald. 430 m — t<sup>1</sup>). — Eberbach. In der Stadt. 26. V. 22. Auf *Aesculus hippocastanum* und *Juglans regia* (neue Nährpflanze).  $\frac{2}{1}$ . (Hügelland. Straßenbäume. 133 m — t<sup>1</sup>).

*Ph. piceae* (Löw) Kkil. In allen Fällen an den Nadeln von *Picea excelsa*.

### Eine für die deutsche Fauna neue Art!

**Kreis Villingen:** Triberg. In der Nähe des Güterbahnhofs. 24. VI. 18.  $\frac{2}{2}$ . (Untere Bergregion. Auf Gesträuch. 612 m — π<sup>1</sup>).

**Kreis Lörrach:** Haldehof. Am Fuß des Belchens. 25. VII. 16.  $\frac{2}{2}$ . (Obere Bergregion. Fichtenhochwald. 935 m — a). — Heubronn. Am Fuß des Belchens. 25. VII. 16.  $\frac{2}{2}$ . (Obere Bergregion. Einzelne Fichten. 920 m — a). — Nonnenmattweiher. Am Fuß des Belchens. 25. VII. 16.  $\frac{2}{2}$ . (Obere Bergregion. Einzelne Fichten. 917 m — a). — Wiedener Eck. Zwischen Krinne und Feldberg. 26. VII. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Obere Bergregion. Fichtengruppen auf Weidfeld 1050 m — a).

**Kreis Mosbach:** Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16.  $\frac{3}{1}$ . (Hügelzone Fichtenhochwald. 225 m — t<sup>1</sup>). — Walldürn, Bez.-A. Buchen. Bauland. Am Wege nach Rippberg. 28. V. 16.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Geschl. Fichtenhochwald. 400 m — t<sup>1</sup>).

### *Pseudococcus* Westw.

\* *Ps. adonidum* (L.) Westw.

**Kreis Konstanz:** Insel Mainau. Hofgärtnerei. 10. VII. 15. Auf *Epiphyllum truncatum*. Auf den Blättern.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Gewächshaus. 410 m).

\* *Ps. citri* (Risso) Fern.

**Kreis Konstanz:** Singen am Hohentwiel. In der Stadt. 13. VII. 15. Auf *Myrtus communis*. An den Zweigen.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Topfpflanze. 428 m).

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botan. Garten. 3. VII. 18. *Monodora Myristica* Muskatinus Thbg. aus *Jamaika* (und mit Vorbehalt auf *Euphorbia resinifera* Berg.).  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Gewächshaus. 117 m).

\* *Ps. nipae* (Mask.) Fern.

**Kreis Villingen:** Donaueschingen. Hofgärtnerei. 15. VII. 15. Auf *Kentia Forsteriana* und *Coelogyne cristata*. Auf den Blättern.  $\frac{2}{2}$ . (Hochebene. Gewächshaus. 700 m).

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botan. Garten. 3. VII. 18. Auf *Phoenix sp.* zusammen mit *Diaspis boisduvali* und *Lecanium oleae*. Auf den Blättern.  $\frac{3}{8}$ . (Ebene. Gewächshaus. 117 m).

**Kreis Heidelberg:** Heidelberg. Botan. Garten. 25. V. 22. Auf *Philodendron imbe* Schott. Brasilien.  $\frac{1}{4}$ . (Ebene. Gewächshaus. 103 m).

### *Ripersia* Sign.

*R. corynephor* Sign.

**Kreis Villingen:** Villingen. An der Wegkreuzung Schweningen-Dauchingen-Villingen. 16. VII. 15 und 27. VI. 18. Im Wurzelwerk von *Avena tennis* (neue Nährpflanze) aus einem Ameisenhaufen. Letzterer bewohnt von *Formica rufa* und der Gastameise *Formicoxenus nitidulus*. Ich fand zu Hause bei der Durchmusterung des Genistes und der Wurzeln zwei Coccidenarten, nämlich 35 Stück *Ripersia corynephor* und 34 *Orthexiola vejdoskyi*. Beide Spezies kamen in verschiedenen Entwicklungsstufen vor. Von den 35 Ripersien habe ich 26 hinsichtlich ihrer Länge gemessen; 18 von ihnen waren von gestreckter, schlanker Form und 8 mehr rundlich und dick gestaltet. Von den gestreckteren Tieren hatten 2 eine Länge von je 1 mm, 9 von je  $1\frac{1}{2}$  mm und 7 von je 2 mm. Von den rundlichen Ripersien maßen 4 je  $2\frac{1}{2}$  mm, 2 je 3 mm und 2 je  $3\frac{1}{2}$  mm. Die nicht gemessenen 9 Exemplare waren noch etwas größer; 2 von ihnen zeigten sich unten abgeplattet und oben stark gewölbt. (Über die zweite Art vergleiche die Angaben unter *Orthexiola vejdoskyi*).  $\frac{3}{4}$ . (Hochebene. Grasbüschel auf Ameisenhaufen. 740 m — t<sup>3</sup>).

## Unterfamilie *Diaspinae*.

### 1. Gruppe: *Aspidioti*.

#### *Aspidiotus* Bouché.

*A. abietis* (Schr.) Löw.

**Kreis Waldshut:** Hohenfels bei Albbbruck. Am Ausgang des Tales der Oberen Alb. 7. VII. 15. Auf *Pinus silvestris*. An den Nadeln.  $\frac{1}{4}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Gebüsch am Wegrand. 370 m — a).

**Kreis Freiburg:** Silberbrunnen im Kaiserstuhl. Hotelgarten. 3. VI. 14. Auf *Abies alba*. An den Nadeln.  $\frac{1}{4}$ . (Vorberge. Anlagen. 267 m — q<sup>4</sup>).

**Kreis Offenburg:** Lahr. Im Schuttertal. 29. VII. 16. Auf *Abies alba*. An der Unterseite der Nadeln.  $\frac{1}{4}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Einzelne Bäume am Wegrand. 180 m — t<sup>4</sup>).

**Kreis Baden:** Plittersdorf, Bez.-A. Rastatt. Rheinwaldungen. 10. VI. 15. Auf *Pinus silvestris*. An den Nadeln.  $\frac{3}{4}$ . (Ebene. Kieferngruppen im Uferwald. 112 m — n<sup>3</sup>). — Malsch, Bez.-A. Rastatt. Am Fußpfad nach Freielsheim. 30. I. 16. Auf *Abies alba*. An den Nadeln.  $\frac{1}{4}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Etwa 6 jährige Pflanze. 270 m — t<sup>4</sup>).

**Kreis Karlsruhe:** Pforzheim. Hagenschieß. 2. VII. 18. Auf *Abies alba*. An den Nadeln. Meist von Parasiten angestochen. Zusammen mit *Physokermes piceae*.  $\frac{2}{4}$ . (Hügelzone. Hochwald. 300 m — t<sup>3</sup>).

**Kreis Mannheim:** Oftersheim bei Schwetzingen. In der Nähe der Dünen (Sandbuckel). 14. V. 16. Auf *Pinus silvestris*, zusammen mit *Lepidosaphes newsteadii* und einigen *Leucaspis löwi*. An den Nadeln.  $\frac{3}{2}$ . (Ebene. Kiefernwaldchen (Südrand). 103 m — q<sup>6</sup> [= dos]).

**Kreis Mosbach:** Buchen. Wäldchen in der Nähe des Orts. 28. V. 16. Auf *Pinus silvestris*. An den Nadeln. Zusammen mit *Leucaspis candida*. Letztere in Mehrzahl.  $\frac{1}{4}$ . (Hochebene. Kieferniederwald. 430 m — t<sup>3</sup>).



*A. bavaricus* Ldgr.

**Kreis Baden:** Kappelwindeck. Wäldchen nach Oberthal zu. 30. IV. 16. Auf *Calluna vulgaris*. Auf den Stämmchen und Zweigen.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Heidekraut an der Wegböschung. 160 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Mannheim:** Oftersheim bei Schwetzingen. Wäldchen in der Nähe der Sanddünen. 14. V. 16. Auf *Calluna vulgaris*. An den Stämmchen.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Heide am Waldrande. 105 m —  $q^6$  [= dos]).

**Kreis Mosbach:** Walldürn. Am Wege nach Rippberg. 28. V. 16. An den Wurzeln von *Calluna vulgaris*, geringe Spuren.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Fichtenschonung. 400 m —  $t^1$ ).

\* *A. hederæ* (Vall.) Sign.

**Kreis Waldshut:** Menzenschwand. Im Dorfe. 6. VII. 15. Auf *Nerium oleander*. Auf den Blättern.  $\frac{3}{1}$ . (Gebirge. Kübelpflanze vor dem Hause. 855 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Freiburg:** Titisee. Im Orte. 5. VII. 15. Auf *Nerium oleander*. Blattunterseite.  $\frac{2}{3}$ . (Hochebene. Kübelpflanzen vor den Hotels. 858 m). — Freiburg. In der Stadt. 29. VII. 16. Auf *Nerium oleander*. Blattunterseite.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Kübelpflanze vor dem Hause. 273 m). — \*\* Freiburg. Obstmarkt. 29. VII. 16. Auf *Citrus limonum*. Auf den Schalen der Früchte.

**Kreis Offenburg:** Lahr. Stadtgarten und in der Stadt. 29. VII. 16. Auf *Laurus nobilis* und *Nerium oleander*. An den Blättern.  $\frac{2}{3}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Kübelpflanzen im Freien. 172 m.)

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botanischer Garten. 30. VII. 16 und 3. VII. 18. Auf *Nerium oleander*, *Myrtus* und *Phoenix*. An den Blättern.  $\frac{2}{3}$ . (Ebene. Gewächshaus. 117 m.)

**Kreis Mosbach:** Wertheim am Main. In der Stadt. 27. V. 16. Auf *Nerium oleander*, besonders auf der Unterseite der Blätter.  $\frac{3}{3}$ . (Hügelzone. Kübelpflanze im Freien. 145 m.)

\* *A. lataniae* (Sign.) Green.

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botanischer Garten. 3. VII. 18. Auf *Asparagus plumosus*, zusammen mit *Lecanium hemisphaericum*. (Ebene. Gewächshaus. 117 m).

*A. ostreiformis* Curt. Die sogenannte „grüne“ Obstschildlaus. Die Bezeichnung „grün“ trifft nur selten zu; meist ist das Tier dunkelgelb von Farbe. — In allen Fällen auf der Rinde des Stammes.

**Kreis Konstanz:** Goldbach bei Überlingen am Bodensee. Seestraße. 12. VII. 15. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Straßenbaum. 404 m —  $m^5$ ). — Brünnenbach bei Überlingen. Hödinger Steinbruch. 12. VII. 15. Auf *Pirus malus*.  $\frac{3}{1}$ . (Hügelgebiet. Einzelstehender Obstbaum. 415 m —  $q^6$ ). — Brünnenbach. Straße am Überlinger See. 12. VII. 15. Auf *Pirus communis*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Straßenbaum. 404 m —  $m^6$ ). — Hohenkrähen im Hegau. An der Straße nach Singen. 13. VII. 15. Auf *Pirus communis*, zusammen mit *Lepidosaphes ulmi*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Straßenbaum. 436 m —  $\tau$ ). — Gottmadingen. An der Straße nach Hilzingen. 25. VI. 18. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{2}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 430 m —  $q^6$ ).

**Kreis Freiburg:** Ebnet. An der Dreisam am Wege nach Littenweiher. 4. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{2}{3}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Einzelne Uferbäume. 315 m —  $n^3$ ). — Freiburg. In der Stadt. 29. VII. 16. Auf *Crataegus oxyacantha*, zusammen mit *Lepidosaphes ulmi*.  $\frac{1}{2}$ . (Gebirgstal. Straßenbaum. 267 m —  $n^3$ ).

**Kreis Offenburg:** Haslach. Gärtnerei. 17. VII. 15. Auf *Pirus communis* auf glatten Rindenstellen.  $\frac{2}{2}$ . (Gebirgstal. Obstgarten. 215 m —  $n^3$ ). — Dinglingen

bei Lahr. In der Nähe des Orts. 29. VII. 16. Auf *Pirus malus*, zusammen mit *Lepidosaphes ulmi*.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Einzelstehender Obstbaum im freien Felde. 168 m — 0<sup>a</sup>).

**Kreis Baden:** Plittersdorf, Bez.-A. Rastatt. Im Dorfe. 10. VI. 15. Auf *Pirus malus*, auf glatten Rindenstellen.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Gartenbaum. 111 m — n<sup>a</sup>). — Au, Bez.-A. Rastatt. Am Wege nach der Rheinfähre. 17. VI. 15 und 20. II. 16. Auf *Pirus malus* und *Prunus domestica*.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Einzelstehende Bäume im Felde. 112 m — n<sup>a</sup>). — Malsch, Bez.-A. Rastatt. Am Waldrand, östlich vom Dorf. 30. I. 16. Auf *Populus tremula*.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Randbäume. 123 m — t<sup>a</sup>).

**Kreis Karlsruhe:** Spinnerei im Tal der Unteren Alb. Hasenberg. 6. VI. 15. Auf *Betula alba*.  $\frac{1}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Mischwald. 180 m — t<sup>a</sup>). — Durlach. Turmberg. 13. VI. 15. Auf *Pirus communis*. Auf glatten Rindenstellen.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 200 m — t<sup>a</sup>). — Untergrombach. Michaelsberg. 10. IX. 16. Auf *Pirus communis*. Auf der Rinde junger Stämme.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Obstbäume im freien Felde. 248 m — q<sup>a</sup> [= dlo]).

**Kreis Mannheim:** Laudenschlag, Bergstraße. 7. V. 16. Auf *Betula alba*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Einzelner Baum am Waldrand. 160 m —  $\gamma$ ). — Schwetzingen. Schloßpark. 14. V. 16. Auf *Betula alba*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Anlagen. 103 m — q<sup>a</sup> [= dos]). — Weinheim a. d. Bergstraße. Wachenberg. 25. VI. 16. Auf *Betula alba*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gemischter Bestand. 400 m —  $\pi$ <sup>a</sup>). — Weinheim. In der Nähe des Bahnhofs. 25. VI. 16. Auf *Crataegus monogyna*. (Neue Nährpflanze.)  $\frac{1}{2}$ . (Hügelzone. Straßenbäumchen. 108 m — n<sup>a</sup>).

**Kreis Heidelberg:** Heidelberg. Mönchhofstraße. 25. V. 22. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{2}$ . (Ebene. Obstgarten. 104 m — q<sup>a</sup>).

**Kreis Mosbach:** Osterburken. An der Straße nach Krautheim. 24. V. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 300 m — t<sup>a</sup>). — Krautheim. An der Straße nach Gommersdorf. 25. V. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{2}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 220 m — n<sup>a</sup>). — Tauberbischofsheim. Garten in der Stadt. 26. V. 16. Auf *Pirus communis* und *malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Hausspalier. 178 m — t<sup>a</sup>). — Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16. Auf *Betula alba*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gebüsch am Waldrand. 210 m — t<sup>a</sup>).

*A. piri* (Licht.) Reh, die sogenannte „gelbe“ Obstbaumschildlaus. (Färbung genauer: zitrongelb.)

**Kreis Konstanz:** Brünnenbach bei Überlingen. Straße am Seeufer. 12. VII. 15. Auf *Pirus malus*. Auf der Rinde des Stammes.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelgebiet. Straßenbaum 404 m — m<sup>a</sup>).

**Kreis Baden:** Plittersdorf, Bez.-A. Rastatt. Rheinwaldungen. 10. VI. 15. Auf *Fraxinus excelsior*. Auf der Rinde des Stammes.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Uferwald 112 m — n<sup>a</sup>). — Au, Bez.-A. Rastatt. Rheinwaldungen. 17. VI. 15 und 20. II. 16. Auf *Fraxinus excelsior*. Auf glatten Rindenstellen.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Uferwald. 111 m — n<sup>a</sup>).

**Kreis Karlsruhe:** Busenbach im Tal der Unteren Alb. Im Dorfe. 6. VI. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{2}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Einzelstehendes Bäumchen. 238 m — t<sup>a</sup>). — Untergrombach. Michaelsberg. 10. IX. 16. Auf *Pirus communis*, zusammen mit *Lepidosaphes ulmi*. Auf der Rinde junger Stämme.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelgebiet. Obstbaum im freien Felde. 250 m — q<sup>a</sup> [= dlo]).

**Kreis Mannheim:** Schwetzingen. Garten am Bahnhof. 14. V. 16. Auf *Prunus domestica*. An dünnen Zweigen.  $\frac{2}{2}$ . (Ebene. Obstgarten. 105 m — q<sup>a</sup> [dos]).

**Kreis Mosbach:** Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16. Auf *Pirus malus*. An dünnen Zweigen, zusammen mit *Lepidosaphes ulmi*.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelgebiet. Obstgärten am Westabhang des Berges. 200 m — t<sup>a</sup>).

*A. wünni* Ldgr. (syn. *alni* March. Ldgr.). **Neu für Deutschland.**

**Kreis Karlsruhe:** Mingolsheim. Am Bachufer. 10. IX. 16. Auf *Alnus glutinosa*. Auf der Rinde des Stammes.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Uferbaum. 112 m — n<sup>8</sup>).

*A. xonatus* Frauenf.

**Kreis Offenburg:** Schnellingen, Bez.-A. Wolfach. 17. VII. 15. Auf *Quercus sessiliflora*.  $\frac{3}{1}$ . (Vorhügel des Schwarzwaldes. Eichenschälwald. 250 m a<sup>2</sup>).

**Kreis Mannheim:** Weinheim an der Bergstraße. Wachenberg. Südabhang. 25. VI. 16. Auf *Quercus robur*. Auf der Rinde von Stangenholtz.  $\frac{3}{1}$ . (Hügelgebiet. Eichenschälwald. 250 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Mosbach:** Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16. Auf *Quercus robur*. Auf der Rinde von Stangenholtz.  $\frac{3}{1}$ . (Hügelzone. Mischwald. 220 m — t<sup>6</sup>).

## 2. Gruppe: *Diaspides*.

### *Aulacaspis* Ckll.

*A. rosae* (Bché.) Ckll.

**Kreis Freiburg:** Wasenweiler am Kaiserstuhl. Im Mühlthal. 4. VI. 14. Auf *Rosa canina*. Auf dem Stämmchen.  $\frac{1}{1}$ . (Vorhügel. Gebüsch am Wege. 230 m —  $\beta$ ).

### *Chionaspis* Sign.

*Ch. salicis* (L.) Sign. Auf der Rinde der Stämme.

**Kreis Konstanz:** Lorettowäldchen. 8. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{3}{1}$ . (Ebene. Südrand des Waldes. 400 m — q<sup>5</sup>). — Meersburg am Bodensee. Am Wege nach Unteruhldingen. 9. VII. 15. Auf *Alnus glutinosa*.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelgebiet. Ufergesträuch am Bachufer. 404 m — n<sup>8</sup>). — Unteruhldingen am Bodensee. In der Nähe des Dorfes. 11. VII. 15. Auf *Salix caprea*.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelgebiet. Gebüsch am Wege. 400 m — m<sup>9</sup>). — Überlingen. Stadtgarten. 12. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelgebiet. Anlagen. 408 m — m<sup>6</sup>). — Brünenbach. Hödinger Steinbruch. 12. VII. 15. Auf *Populus tremula*.  $\frac{3}{2}$ . (Hügelgebiet. Gesträuch. 415 m — m<sup>6</sup>). — Singen am Hohentwiel. Am Bachufer. 13. VII. 15. Auf *Alnus glutinosa*.  $\frac{2}{2}$ . (Ebene. Uferbäume. 428 m — n<sup>8</sup>). — Hohenkrähen im Hegau. Am Nordfuß des Schloßbergs. 13. VII. 15. Auf *Tilia platyphyllos* Scop. ♀♀ in sehr dichter Besetzung auf der Rinde des Stammes, ♂♂ in größerer Zahl an dünneren Zweigen.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelzone. Gebüsch. 475 m —  $\tau$ ). — Menningen, Bez.-A. Meßkirch. An der Straße nach Meßkirch. 14. VII. 15. Auf *Populus tremula* und *Salix caprea*.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Am Waldrand. 595 m — q<sup>2</sup>). — Menningen-Leitishofen. Am Bahnhof. 14. VII. 15. Auf *Syringa vulgaris* (♂♂, Schilde).  $\frac{1}{2}$ . (Hochebene. Bahnhofsanlagen. 590 m — q<sup>2</sup>). — Gutenstein im oberen Donaual. Am Wege nach Tiergarten. Auf *Cornus sanguinea*.  $\frac{1}{2}$ . (Gebirgstal. Gebüsch. 610 m — i<sup>7</sup>). — Immendingen. Am Bahnhof. 15. VII. 18. Auf *Acer pseudoplatanus*.  $\frac{1}{2}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 658 m — i<sup>7</sup>). — Gottmadingen. Wäldchen nach Hilzingen zu. 25. VII. 18. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Mischwald. 430 m — q<sup>5</sup>). — Hilzingen. Staufenberg. 25. VI. 18. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{3}$ . (Hügelzone. Sumpfwald. 510 m — n<sup>1</sup> auf  $\tau$ ). — Engen. Auf dem Berge. 26. VI. 18. Auf *Tilia cordata*. Auf der Rinde der Zweige.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Anlagen. 560 m — i<sup>8</sup>).

**Kreis Villingen:** Donaueschingen. Stadtwald. 15. VII. 15. Auf *Tilia platyphyllos*. Sehr viele ♂♂, aber nur einige wenige ausgewachsene ♀♀.  $\frac{3}{2}$ . (Hochebene. Mischwald. 720 m — t<sup>6</sup>). — Donaueschingen. An der Donauquelle im Schloßgarten und in den Bahnhofsanlagen. 15. VII. 15. Auf *Acer pseudoplatanus*. An dünnen Zweigen.  $\frac{2}{2}$ .

(Hochebene. Anlagen. 678 m — t<sup>6</sup>). — Villingen. An der Wegkreuzung Schwenningen — Dauchingen — Villingen. 16. VII. 15. Auf *Populus balsamifera*.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Baumgruppen vor dem Waldrande. 740 m — t<sup>3</sup>).

**Kreis Waldshut:** Menzenschwand. Am Wege zum Feldberg. 6. VII. 15. Auf *Vaccinium myrtillus*. An den Stengeln.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirge. Viehweiden. 980 m —  $\gamma$ ). — Schmelze im Tal der Oberen Alb. Im Walde neben der Albtalstraße. 7. VII. 15. Auf *Acer pseudoplatanus*.  $\frac{1}{2}$ . (Gebirge. Gebüsch. 730 m — a). — Oberkutterau im Tal der Oberen Alb. Im Walde neben der Albstraße. 7. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirge. Gebüsch. 700 m — a).

**Kreis Freiburg:** Lilienthal im Kaiserstuhl. Im Mühlthal. 4. VI. 14. Auf *Alnus glutinosa*.  $\frac{1}{2}$ . (Gebirgstal. Mischwald. 290 m —  $\beta$ ). — Freiburg. Dreisamtal. 4. VII. 15. Auf *Alnus glutinosa*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Ufergebüsch. 280 m — n<sup>8</sup>). — Falkensteig Dreisamtal. 4. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Mischwald an südlich gerichteter Berglehne. 440 m — a<sup>1</sup>). — Hirschsprung. Weg nach Posthalde. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{1}$ . (Untere Bergregion. Gebüsch. 600 m — a<sup>1</sup>). — Posthalde. Am Bahnhof. 4. VII. 15. Auf *Acer pseudoplatanus*.  $\frac{1}{1}$ . (Untere Bergregion. Gebüsch. 658 m — a<sup>1</sup>). — Höllsteig. Ravennaschlucht und im Hotelgarten. 5. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{2}{3}$ . (Untere Bergregion. Ufergebüsch bezw. einzelstehender Baum. 760 bezw. 740 m — a<sup>1</sup>). — Hinterzarten. Im Moor. 27. VII. 16. Auf *Salix caprea*.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Gestrüpp. 890 m — n<sup>1</sup>). — Feldberg. Am Feldsee. 27. VII. 16. Auf *Vaccinium myrtillus*.  $\frac{2}{2}$ . (Obere Bergregion. Weidfeld. 1112 m — a<sup>8</sup>). — Steig bei Hinterzarten. Im Moore. 5. VII. 15. Auf *Vaccinium uliginosum*. An den Stämmchen und Zweigen. (Neue Nährpflanze).  $\frac{3}{3}$ . (Untere Bergregion. Gestrüpp. 840 m — n<sup>1</sup> auf a<sup>1</sup>). — Titisee. Am See. 5. VII. 15. Auf *Populus balsamifera*.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Straßenbaum. 850 m — n<sup>8</sup>). — Bärenthal, Bez.-A. Neustadt. Im Seewald am Höhenweg Pforzheim—Basel. 5. VII. 15. Auf *Salix caprea*.  $\frac{1}{3}$ . (Obere Bergregion. Gebüsch am Waldwege. 940 m — a<sup>1</sup>).

**Kreis Lörrach:** Badenweiler. Am Fuß des Blauen. 23. VII. 16. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{2}$ . (Untere Bergregion. Mischwald 460 m —  $\gamma$ ). Die von der Laus befallenen Stellen stark besetzt von den Larven der Coccinellide *Chilocorus renipustulatus* Scriba. — Am Hochblauen. Nordabhang. 24. VII. 16. Auf *Acer pseudoplatanus*.  $\frac{1}{2}$ . (Obere Bergregion. Mischwald. 760 m —  $\gamma$ ). — Heubronn und Haldehof. Am Nonnenmattweiher und am Pfad zum Belchen. 24. und 25. VII. 16. Auf *Vaccinium myrtillus*.  $\frac{3}{3}$ . (Obere Bergregion. Beerengestrüpp. 930 und 1000 m — a). — Trubelmattkopf. Zwischen Wiedener Eck und Notschrei. 26. VII. 16. Auf *Vaccinium myrtillus*.  $\frac{2}{2}$ . (Obere Bergregion. Weidfeld. 1200 — a).

**Kreis Offenburg:** Haslach. An der Straße nach Hausach. 16. VII. 15. Auf *Tilia cordata* Miller (parvifolia Ehrhart).  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Straßenbaum. 230 m — n<sup>8</sup>). — Schnellingen, Bez.-A. Wolfach. Südlich gerichteter Bergabhang. 17. VII. 15. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{2}{2}$ . (Gebirgstal. Einzeln stehender Baum. 240 m — a<sup>2</sup>). — Triberg. Am Wasserfall. 24. VI. 18. Auf *Vaccinium myrtillus*.  $\frac{2}{2}$ . (Untere Bergregion. Mischwald. 740 m —  $\pi$ ). — Triberg. Am Güterbahnhof. 24. VI. 18. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{2}{2}$ . (Untere Bergregion. Gebüsch. 615 m — p<sup>1</sup>).

**Kreis Baden:** Au, Bez.-A. Rastatt. Rheinwaldungen. 3. und 17. VI. 15 sowie 20. II. 16. Auf *Populus nigra*, *tremula*, *Fraxinus excelsior* und *Alnus incana*.  $\frac{3}{1}$ . (Ebene. Uferwald. 110 m — n<sup>8</sup>). — Plittersdorf, Bez.-A. Rastatt. 10. VI. 19. Auf *Populus nigra*.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Uferwald. 112 m — n<sup>8</sup>). — Morsbrunn, Bez.-A. Rastatt. Am Mahlberg. 30. I. 16. Auf *Vaccinium myrtillus*.  $\frac{2}{3}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Niederholz. 450 m — t<sup>1</sup>). — Hohloh. In der Nähe des Aussichtsturms auf *Vaccinium myrtillus*, am Hohlohsee auf *Vaccinium uliginosum* und *Empetrum nigrum*, letzteres neue Nährpflanze. 1. VII. 18.  $\frac{3}{1}$ . (Obere Bergregion. Beerengestrüpp. 990 m — n<sup>1</sup> auf t<sup>1</sup>).



**Kreis Karlsruhe:** Mingolsheim. Am Bachufer. 10. IX. 16. Auf *Alnus glutinosa*.  $\frac{1}{1}$ . Ebene. Uferbaum. 112 m — n<sup>5</sup>).

**Kreis Mannheim:** Hemsbach an der Bergstraße. Odenwald. 7. V. 16. Auf *Populus tremula*.  $\frac{1}{3}$ . (Hügelzone. Waldrand. 160 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Mosbach:** Merchingen. Am Wege nach Osterburken. 24. V. 16. Auf *Populus tremula*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gem. Hochwald. 300 m — t<sup>5</sup>). — Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16. Auf *Fraxinus excelsior*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Einzelne sehr starke Bäume. [160 cm Umfang]. 215 m — t<sup>1</sup>). — Walldürn, Bez.-A. Buchen. Am Wege nach Rippberg. 28. V. 16. Auf *Vaccinium myrtillus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Heidegestrüpp. 400 m — t<sup>1</sup>). — Buchen. Weg nach Mudau. 28. und 29. V. 16. Auf *Populus tremula* und *Vaccinium myrtillus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Gem. Hochwald. 450 m — t<sup>1</sup>).

### *Diaspis Costa.*

#### \* *D. boisduvali* Sign.

**Kreis Villingen:** Donaueschingen. Hofgärtnerei. 15. VII. 15. Auf *Cattleya Schilleriana*. Auf den Blättern.  $\frac{1}{1}$ . (Hochebene. Gewächshaus. 700 m).

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botanischer Garten. 3. VII. 18. Auf *Phoenix* sp., auf den Blättern, zusammen mit *Lecanium oleae* und *Pseudococcus nipae*.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Gewächshaus. 117 m).

#### \* *D. echinocacti* (Bché.) Fern.

**Kreis Karlsruhe:** Karlsruhe. Botan. Garten. 3. VII. 18. Auf *Opuntia* sp.  $\frac{1}{3}$ . (Ebene. Gewächshaus. 117 m).

**Kreis Heidelberg:** Heidelberg. Botan. Garten. 25. V. 22. Auf *Opuntia cymochila*.  $\frac{1}{3}$ . (Ebene. Gewächshaus. 103 m).

#### *D. visci* (Schr.) Löw.

**Kreis Konstanz:** Konstanz. Am Wege zum Loretowäldchen. 8. VII. 15. Auf *Biota orientalis*. Auf den Blättern.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Gartenhecke. 400 m — q<sup>6</sup>).

**Kreis Freiburg:** Silberbrunnen im Kaiserstuhl. Garten. 3. VI. 14. Auf *Thuja occidentalis*.  $\frac{1}{2}$ . (Gebirge. Anlagen. 267 m —  $\beta$ ).

**Kreis Offenburg:** Lahr. In der Stadt. 29. VII. 16. Auf *Biota orientalis*. Auf der Ober- und Unterseite der Blätter.  $\frac{1}{2}$ . (Ebene. Anlagen. 172 m — n<sup>6</sup>).

**Kreis Baden:** Forbach-Gausbach. Am Bahnhof. 1. VII. 18. Auf *Thuja occidentalis*.  $\frac{1}{3}$ . (Gebirgstal. Anlagen. 303 m —  $\gamma$ ). Gemeinsam mit *Lecanium arion*.

**Kreis Karlsruhe:** Durlach. In der Stadt. 13. II. 15. Auf *Biota orientalis*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelgebiet. Gartenanlagen. 140 m — t<sup>3</sup>). — Langenbrücken. Im Dorfe. 10. IX. 16. Auf *Biota orientalis*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Gartenanlagen. 114 m — i<sup>2</sup>). — Karlsruhe. Botanischer Garten der Technischen Hochschule. 5. III. 19. Auf *Juniperus sabina*. An den Nadeln.  $\frac{1}{2}$ . (Ebene. Anlagen. 118 m — q<sup>6</sup>).

**Kreis Mannheim:** Laudensbach an der Bergstraße. Am Waldrand. 7. V. 16. Auf *Juniperus communis*. Auf den Nadeln.  $\frac{1}{3}$ . (Hügelgebiet. Gebüsch am Waldrand. 160 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Heidelberg:** Heidelberg. Mönchhofstraße. 25. V. 22. Auf *Thuja occidentalis*.  $\frac{1}{2}$ . An den Zweigen. (Ebene. Hausgarten. 104 m — q<sup>6</sup>).

### *Epidiaspis Ckll.*

#### *E. betulae* Bär.

**Kreis Mannheim:** Oftersheim bei Schwetzingen. An den Dünen (Sandbuckel). 14. V. 16. Auf *Prunus domestica*. Auf der Rinde des Stammes.  $\frac{1}{2}$ . (Ebene. Einzelner Baum. 105 m — q<sup>6</sup> [= dos]). — Hemsbach an der Bergstraße. Am Bergabhang.

24. V. 22. Auf *Amygdalus persica*. An den Zweigen.  $\frac{1}{3}$ . (Vorhügel. Obstbaum im Rebgele. 160 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Heidelberg:** Heidelberg. Mönchhofstraße. 25. V. 22. Auf *Pirus malus*. An den Zweigen.  $\frac{1}{2}$ . (Ebene. Obstgarten. 104 m —  $q^6$ ).

### *Lepidosaphes* Shimer.

\*\**L. gloveri* (Pack.) Kirk.

**Kreis Freiburg:** Freiburg (Breisgau). Auf dem Obstmarkt. 29. VII. 16. Auf *Citrus aurantium*. Auf den Schalen der reifen Früchte.  $\frac{1}{8}$ .

*L. newsteadi* (Šulc.) Fern. Bei allen Funden auf den Nadeln von *Pinus silvestris*.

**Kreis Baden:** Plittersdorf, Bez.-A. Rastatt. Rheinwaldungen. 10. VI. 15.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Uferwald. 111 m —  $n^8$ ). — Kappelwindeck. Wäldchen in der Richtung nach Obertal. 30. IV. 16.  $\frac{1}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Gebüsch. 160 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Mannheim:** Hemsbach an der Bergstraße. Odenwald. 7. V. 16. Zusammen mit *Leucaspis löwi*.  $\frac{1}{2}$ . (Hügelzone. Kiefernwald. 160 m —  $\gamma$ ). — Otfersheim bei Schwetzingen. In der Nähe der Dünen (Sandbuckel). 14. V. 16. Zusammen mit zahlreichen *Aspidiotus abietis* und wenigen *Leucaspis löwi*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Kiefernwald. 103 m —  $q^6$ ) [= dos].

**Kreis Mosbach:** Merchingen. Am Wege nach Osterburken. 24. V. 16. Zusammen mit *Aspidiotus abietis* und *Leucaspis löwi*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Einzelne Kiefern am Waldrande. 300 m —  $t^6$ ).

*L. ulmi* (L.) Fern. (syn. *Mytilaspis pomorum* aut.). Auf der Rinde der Zweige.

**Kreis Konstanz:** Konstanz. Auf dem Wege nach dem Loretowäldchen. 8. VII. 15. Auf *Crataegus monogyna* und *Pirus communis*. Auf glatten Rindenstellen der Stämme.  $\frac{2}{2}$ . (Ebene. Straßenbaum. 400 m —  $q^6$ ). — Meersburg. Am Wege nach Unteruhldingen. 9. VII. 15. Auf *Crataegus monogyna*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Gartenhecke. 436 m —  $q^6$ ). — Unteruhldingen am Bodensee. Uferstraße. 9. VII. 15. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Straßenbaum. 400 m —  $m^9$ ). — Überlingen. Am Westbahnhof. 12. VII. 15. Auf *Pirus communis* und *Crataegus monogyna*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Straßenbäume. 404 m —  $m^6$ ). — Hohenkrähen im Hegau. An der Straße nach Singen. 13. VII. 15. Auf *Pirus malus*, *communis* und *Prunus spinosa*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Straßenbäume bzw. Hecke. 436 m —  $\tau$ ). — Menningen, Bez.-A. Meßkirch. An der Straße nach Meßkirch. 14. VII. 15. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Straßenbaum. 595 m —  $q^2$ ). — Gutenstein im oberen Donautal. Am Wege nach Tiergarten. 14. VII. 15. Auf *Crataegus monogyna*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Hecken. 590 m —  $i^7$ ). — Gottmadingen. Straße nach Hilzingen. 25. VI. 18. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{2}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 432 m —  $q^5$ ). — Mühlhausen, Bez.-A. Engen. Straße nach Welschingen. 26. VI. 18. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 440 m —  $q^6$ ). — Immendingen. In der Nähe des Bahnhofs. 15. VII. 18. Auf *Prunus spinosa*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Gesträuch. 660 m —  $i^7$ ).

**Kreis Villingen:** Villingen. An der Straße nach Schwenningen. 16. VII. 15. Auf *Pirus malus* und *Crataegus oxyacantha*.  $\frac{2}{2}$ . (Hochebene. Straßenbaum. 715 m —  $t^6$ ).

**Kreis Freiburg:** Freiburg. Hirsberg. 4. VII. 15. Auf *Abies alba*.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Geschlossener Weißtannenbestand. 350 m —  $a^1$ ). — Ebnet. Dreisamtal. 4. VII. 15. Auf *Genista pilosa*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Gestrüpp. 315 m —  $n^8$ ). — Littenweiler. Am Bahnhof. 4. VII. 15. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Einzelstehender Obstbaum. 318 m —  $n^8$ ). — Höllsteig. Im Hotelgarten. 5. VII. 15. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{1}$ . (Untere Bergregion. Garten. 740 m —  $n^8$ ). — Himmelreich.

Straße nach Buchenbach. 28. VII. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{1}$ . (Untere Bergregion. Straßenbaum. 455 m — n<sup>3</sup>). — Wagensteig. Straße nach St. Märgen. 28. VII. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{1}{1}$ . (Untere Bergregion. Straßenbaum. 660 m — n<sup>3</sup>). — Freiburg. In der Stadt. 29. VII. 16. Auf *Crataegus oxyacantha*; zusammen mit sehr vielen *Asp. ostreiformis*.  $\frac{1}{1}$ . (Gebirgstal. Straßenbaum. 267 m — n<sup>3</sup>). — Lilienthal im Kaiserstuhl. Im Mühlbachtal. 4. VI. 14. Auf *Pirus malus*. (Gebirgstal. Straßenbaum. 250 m —  $\phi$ ).

**Kreis Offenburg:** Dinglingen bei Lahr. In der Nähe des Orts. 29. VII. 16. Auf *Pirus malus*. zusammen mit *Asp. ostreiformis*.  $\frac{1}{3}$ . (Ebene. Obstbaum im freien Felde. 168 m — o<sup>3</sup>). — Haslach. An der Straße nach Hausach. 16. VII. 15. Auf *Prunus domestica*.  $\frac{1}{2}$ . (Gebirgstal. Straßenbaum. 230 m — n<sup>3</sup>). — Steinach. Zwischen Schnellngen und Steinach. 17. VII. 15. Auf *Prunus domestica*.  $\frac{2}{1}$ . (Gebirgstal. Einzelstehender Obstbaum im Felde. 190 m — n<sup>3</sup>).

**Kreis Baden:** Plittersdorf. In der Nähe der Schiffsbrücke und im Dorfe. 10. VI. 15. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Obstgarten. 112 m — n<sup>3</sup>). — Freiolsheim, Bez.-A. Rastatt. Am Wege nach Malsch. 30. I. 16. Auf *Pirus communis*.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Straßenbaum. 490 m — t<sup>1</sup>). — Au, Bez.-A. Rastatt. Am Wege zur Rheinfähre. 20. II. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Ebene. Straßenbaum. 110 m — n<sup>3</sup>). — Kappelwindeck. Wäldchen nach Obertal zu. 30. IV. 16. Auf *Vaccinium vitis idaea* und *myrtillus*.  $\frac{2}{1}$ . (Vorberge des Schwarzwaldes. Beerengestrüpp. 160 m —  $\gamma$ ).

**Kreis Karlsruhe:** Durlach. In der Stadt. 13. VI. 15. Auf *Pirus communis*.  $\frac{1}{2}$ . (Hügelgebiet. Straßenbaum. 180 m — t<sup>3</sup>). — Untergrombach. Am Michelsberg. 10. IX. 16. Auf *Pirus communis*.  $\frac{1}{3}$ . (Hügelzone. Obstbaum im Felde. 248 m — q<sup>4</sup> [= dlo.]). — Mingoßheim. In der Nähe des Dorfes. 10. IX. 16. Auf *Pirus communis*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Obstgarten. 115 m — i<sup>3</sup>).

**Kreis Mannheim:** Hemsbach an der Bergstraße. Odenwald. 7. V. 16. Auf *Populus nigra*.  $\frac{1}{1}$ . (Hügelzone. Randbäume. 165 m —  $\gamma$ ). — Laudénbach. Südöstlich vom Dorfe. 7. V. 16. Auf *Ligustrum vulgare* und *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Hecken und Obstbäume im Felde. 155 m —  $\gamma$ ). — Oftersheim bei Schwetzingen. An den Dünen. Auf *Crataegus monogyna*.  $\frac{2}{2}$ . (Ebene. Hecken. 105 m — q<sup>6</sup> [= dos]). — Weinheim. Wartenberg. 25. VI. 16. Auf *Quercus robur*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelgebiet. Eichenschälwald. 250 m —  $\gamma$ ). — Schwetzingen. Schloßpark. 14. V. 16. Auf *Betula alba*.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Parkbaum. 101 m — q<sup>6</sup> [= dos]).

**Kreis Heidelberg:** Heidelberg. Mönchhofstraße. 25. V. 22. Auf *Pirus communis*. Am Stamm.  $\frac{1}{1}$ . (Ebene. Obstgarten. 104 m — q<sup>3</sup>).

**Kreis Mosbach:** Osterburken. An der Straße nach Krautheim. 24. V. 16. Auf *Prunus domestica* und *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 350 m — t<sup>5</sup>). — Merchingen. Am Wege nach Krautheim. 24. V. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Einzelner Baum im Felde. 300 m — t<sup>5</sup>). — Krautheim. Am Wege nach Gommersdorf. 25. V. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 220 m — n<sup>3</sup>). — Ruchsen im Jagsttal. Am Rand einer Steinrassel. 25. V. 16. Auf *Cornus sanguinea*. Gleichzeitig erwachsene und junge Tiere.  $\frac{2}{2}$ . (Hügelzone. Hecken. 160 m — t<sup>5</sup>). — Lauda. Im Orte. 25. V. 16. Auf *Pirus communis*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Straßenbaum. 182 m — t<sup>3</sup>). — Tauberbischofsheim. In der Stadt und am Stammberg. 26. V. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Garten. 250 m — t<sup>5</sup>). — Wertheim am Main. Schloßberg. 27. V. 16. Auf *Pirus malus* und *Quercus robur*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Obstgärten bezw. Mischwald. 220 m — t<sup>5</sup>). — Walldürn, Bez.-A. Buchen. Am Wege nach Rippberg. 28. V. 16. Auf *Pirus malus*.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Obstbaum im freien Felde. 400 m — t<sup>1</sup>). — Buchen. Am Wege nach Mudau. 28. und 29. V. 16. Auf *Pirus malus* und *Crataegus oxyacantha*.  $\frac{2}{1}$ . (Hochebene. Obstbäume im Feld und Hecken. 450 m — t<sup>1</sup>). — Mudau. Am Wege nach Buchen. 29. V. 16. Auf *Calluna vulgaris*. Die vielen hellen Pünktchen auf der Rinde erwiesen sich als ganz junge Larven.  $\frac{3}{3}$ . (Hochebene. Niederwald. 450 m — t<sup>1</sup>).

*Pinnaspis* Ckll.\* *P. aspidistrae* (Sign.) Ldgr.

Kreis Konstanz: Insel Mainau. Hofgärtnerei. 10. VII. 15. Auf *Polypodium aureum*, *Asplenium balbiferum* und *Nephrolepis exaltata*.  $\frac{2}{1}$ . (Hügelzone. Gewächshaus. 410 m).

*Pseudoparlatores* Ckll.\* *Ps. parlatoresoides* (Comst.) Ckll.

Kreis Villingen: Donaueschingen. Hofgärtnerei. 15. VII. 15. Auf *Cypripedium carneum luteum*, auf den Blättern, besonders auf der Blattunterseite. Auf *Stanhopea tigrina*, auf den Blättern.  $\frac{2}{8}$ . (Hochebene. Gewächshaus. 700 m).

(Schluß folgt.)

---



## Verschiedenes.

### Johannes Dewitz.†

Vor drei Jahren ist einer der bedeutendsten Vertreter der angewandten Entomologie in Europa sang- und klanglos verschieden. J. Dewitz war seiner Zeit um eine Generation vorausgeeilt und fand in seiner Zeit keinerlei Verständnis für die Probleme, die ihn bewegten. Angewandte entomologische Arbeiten wurden noch vor 20 Jahren allgemein als minderwertig angesehen. Erst der tatkräftigen Propaganda Escherichs (seit 1912) ist es zu danken, daß hierin in Deutschland ein Wandel eingetreten ist. Für physiologische Probleme fehlte der damaligen Zoologen-Generation jede Vorbildung, und es bestand kein Kontakt zwischen den zwei Disziplinen. So konnte es geschehen, daß einer der bedeutendsten, bahnbrechendsten und originalsten Entomologen sterben konnte, ohne den Kontakt mit seiner Zeit gefunden zu haben und ohne daß seine Arbeiten bei weiteren Kreisen bekannt wurden. Es ist eine Pflicht der Dankbarkeit, die wir erfüllen, wenn wir hier J. Dewitz, dem Menschen und Forscher, einige Worte des Gedenkens widmen.

J. Dewitz<sup>1)</sup> wurde als Pfarrerssohn in Puschkdorf in Ostpreußen am 1. Oktober 1859 geboren. Seine Schulbildung erhielt er auf dem Gymnasium zu Insterburg. Wohl unter dem Einfluß seines älteren Bruders, des allzu früh verstorbenen Zoologen Hermann Dewitz, wandte er sich dem Studium der Naturwissenschaften in Berlin und Halle zu. Seine Originalität bewies er alsdann, indem er 1½ Jahre (1886/87) als Assistent von Pflueger an das physiologische Institut in Bonn ging. Es folgte eine mehrjährige Anstellung am zoologischen Museum in Berlin. Während dieser Berliner Zeit widmete er sich besonders der Helminthologie und ein heute noch benutzter Grundriß über „Die Eingeweidewürmer der Haussäugetiere“ (Berlin 1892) ist die Frucht dieser Jahre.



*J Dewitz*

<sup>1)</sup> Die folgenden biographischen Daten sind teilweise wörtlich einem kurzen Nachruf E. Schmidts entnommen.

Auf Berlin folgte eine etwa zehnjährige Wanderzeit, die ihn hauptsächlich nach Italien und Südfrankreich, aber auch bis nach Ägypten und in die lybische Wüste führten. An diese Zeit hat er zeitlebens das wärmste Andenken bewahrt und seine Sehnsucht zog ihn ständig nach dem Süden. In fast allen Briefen, die ich von ihm besitze, klingt diese Sehnsucht an. Von 1902–1905 weilte er als Entomologe an der Weinbaustation des französischen Senators Vermorel in Villefranche sùr Rhône. Hier beginnt seine Beschäftigung mit den ampelophagen Mikrolepidopteren. In diese Zeit (oder etwas später) fällt auch seine Verheiratung mit einer einfachen liebenswürdigen Französin, die ihm zeitlebens eine treue Gefährtin gewesen ist. 1905 wurde er zum Studium der Weinbauinsekten, besonders des Heu- und Sauerwurms vom preußischen Staate angestellt. Nach zwei Jahren Aufenthalt in Geisenheim wurde er an die Station für Schädlingbekämpfung bei Metz versetzt, wo er sich hauptsächlich mit Reblausfragen zu beschäftigen hatte. Nach dem Kriege verließ er freiwillig diesen Posten und begab sich nach Geisenheim. Es verbitterte ihn sehr, daß ihm nach dem Krieg von keiner Seite irgendeine Beschäftigung vom Landwirtschaftsministerium, dem er unterstand, zugewiesen wurde. Heizungs- und Nahrungsorgen füllten einen großen Teil seiner letzten Jahre aus. Nach verschiedenen Anfallen von Lungenentzündungen erlag er dieser Krankheit am 2. Dezember 1921.

Wer je Gelegenheit hatte, diesen einfachen, liebenswürdigen, offenen Charakter von Johannes Dewitz kennen zu lernen, hat ihm sicher zeitlebens eine herzliche Sympathie bewahrt. Seine Bescheidenheit, seine nie versiegende Hilfsbereitschaft und seine Pflichttreue waren hervorstechende Charaktermerkmale. Bezeichnend für ihn ist die Zähigkeit, mit der er mit den Problemen rang, die ihn einmal gefesselt hatten. Sie ließen ihn fürder nicht mehr los, wie ein Blick auf sein Schriftenverzeichnis beweist.

Da Dewitz sich mit Recht stets beschwert hat, daß viele seiner Resultate gänzlich unbekannt geblieben oder später unter anderen Namen (durch allerdings meist unabhängige Arbeiten) bekannt geworden sind, so sind wir es ihm schuldig, auf seine Arbeiten wenigstens oberflächlich einzugehen. Dewitz erhält seine eigene Note dadurch, daß er als Erster die Bedeutung physiologischer Forschungen für die angewandte Entomologie erkannte und auf diesem Gebiete liegen auch die Mehrzahl seiner Forschungen.

Eine der ersten Arbeiten von Dewitz führten gleichzeitig mit Jacques Loeb zur Entdeckung der tierischen Tropismen. Er entdeckte die Thigmotaxis an den Samenfäden von *Periplaneta orientalis*. Diese sammeln sich in physiologischer Kochsalzlösung stets an der oberen oder unteren Fläche an, während die ganze Mitte, die keinerlei Kontaktflächen besitzt, frei von ihnen ist. Ein Spermatozoon, das auf ein Ei gelangt, kann dasselbe also nicht verlassen. Jedes Ei wird beim Herauspressen aus dem Weibchen beim Passieren mit Spermatozoen infiziert. Das Eindringen in die Mikropyle erfolgt zwangsläufig thigmotaktisch. Auch in andere Eier (wie Frosch usw.) dringen die Spermatozoen durch Kapillaren ein.

J. Dewitz ist auch einer der ersten, der Fermentprobleme auf Insekten angewandte. Er erkannte dabei in den melanotischen Pigmentveränderungen, die durch das Zusammentreffen von Tyrosinase und Chromogen unter Einwirkung des Luftsauerstoffes entstehen, einen guten Ausdruck für die gesamten metamorphotischen Veränderungen bei der Verpuppung. Er verfolgte zunächst das natürliche Vorkommen von Tyrosinase in den einzelnen Organen des Insektenkörpers an seinen Versuchsobjekten (Fliegenlarven und Schmetterlingsraupen).

Große Versuchsserien galten der Feststellung des Einflusses des Luftsauerstoffes. Seine sämtlichen sinnreich erdachten Versuche mit Sauerstoffentzug durch Atmung in geschlossenem Gefäß, Ölen von Larven oder mechanischem Luftentzug unter hohen Sandschichten zeigten deutlich, daß die reichliche Anwesenheit von Sauerstoff eine unerläßliche Vorbedingung zur Verpuppung ist. Dies widerspricht der Theorie E. Bataillons, nach der die Metamorphose durch eine Art innerer Erstickung eingeleitet wird. Der Einfluß von Wasserdampf und Luftfeuchtigkeit im Übermaß oder unter normalen Verhältnissen

zeigte sich in besonderen Versuchsreihen als belanglos. Bei Sauerstoffentzug durch alkalische Lösung von Pyrogallussäure oder bei starker Kohlensäureeinführung in die Atemluft starben verpuppungsreife Pieris-Raupen stets langsam ab, ohne sich jemals zu verpuppen.

Der physiologischen Einwirkung von Blausäure auf den Insektenorganismus hat Dewitz stets ein besonderes Interesse entgegengebracht. Blausäure nimmt lebendem Gewebe in hohem Maße die Fähigkeit zur Sauerstoffverbindung, d. h. zur Atmung. Eine leichte Blausäureatmosphäre hebt die Verwandlung entweder auf oder es entstehen unvollkommene Gebilde (aptere oder brachyptere Imagines). Der Verfärbung und der Chitinisierung ist sie hinderlich.

Säuren heben die Wirkung der Tyrosinase auf. Essigsäuredampf verhinderte die Verpuppung und nach Einspritzung verschiedener Konzentrationen von Essigsäure nahm die Verpuppung mit steigender Konzentration ab.

Austrocknen vermindert die Atmung und ist deshalb auch hier von Bedeutung. Wasserverlust durch Trockenheit hebt die Verwandlungsfähigkeit auf. Bei den geringeren Graden von Trockenheit zeigt die Puppe keine braune Verfärbung. „Es gibt kein Mittel, das die Verpuppung von Fliegenlarven so sicher verhindert als Kälte.“ Auch hier ist der durch die Kälte hervorgerufene Wasserverlust der maßgebende Faktor. Gleichzeitig mit der Verfärbung (Einwirkung der Tyrosinase) wird der Chitinisierungsprozeß gehemmt.

Erhöhte Temperatur schwächt die Enzyme. So zeigten denn auch zahlreiche Versuche, daß „Temperaturgrade, die das Leben und die Verwandlung der Larven gefährden, auch die Verfarbbarkeit des Blutes der Larven durch die Tyrosinase beeinflussen bzw. zerstören.“

Versuche über den Einfluß besonderer (ungünstiger) Ernährung von Fliegenlarven ergaben Beschränkung des Wachstums und der Verwandlung der Larven, die Bildung nicht normaler Puppen und Beschränkung der Pigmentbildung. Bei Ernährung mit Hammelserum, Schnecken und kümmerlicher Fleischnahrung wurden massenhaft Kümmerlarven erzeugt. In diesen Kümmerlarven ist die Menge der Tyrosinase herabgesetzt. Die ungünstige Ernährung hat ferner völligen Ausfall des Chromogens bewirkt.

Aus all diesen zahlreichen Parallelen zwischen Vorhandensein und Wirkungsstärke der Tyrosinase mit der Metamorphose, der Braunfärbung, der Chitinisierung schließt Dewitz mit Recht, daß die Tyrosinase nicht nur zur Pigmentbildung in Beziehung steht, sondern als einer der wichtigsten Faktoren bei den Umformungsprozessen selbst zu betrachten ist.

Ebenfalls im Zusammenhang mit dem Tyrosinaseproblem steht die Frage nach der Entstehung der Farbe gewisser Schmetterlingskokons, die teils helle, teils dunkle Farbe innerhalb derselben Spezies aufweisen. Nach Poulton u. a. ist hier die Farbe der Umgebung maßgebend. Nachdem Dewitz durch sorgfältige Versuche nachgewiesen hatte, daß ein solcher Einfluß der Umgebung nicht stattfindet, konnte er als maßgebenden Faktor Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft nachweisen. Die erstere verhindert die Einwirkung der Tyrosinase auf das Chromogen und der Kokon bleibt hell. Durch nachträgliches Eintauchen in Wasser kann man ihn jederzeit nachfärben. Der Mechanismus der Tyrosinaseentstehung und ihres Gelangens an den Kokon wurde gründlich an verschiedenen Saturniiden und Lasiocampiden studiert.

Hieran im Anschluß können Beobachtungen zur Besprechung kommen, nach denen unter dem Einfluß von Wärme die Tyrosinase bei der Ausfärbung eine Art rote Veroxydationsstufe aufweist. Diese Feststellungen sind neuestens von Przibram und Brecher an anderen Objekten wieder festgestellt worden.

Kurz vor und gänzlich unabhängig von den Untersuchungen Steches und Waentigs, Geyers usw. (1913 ff.) beschäftigte sich Dewitz bereits 1909 mit der verschiedenen Reduktionsfähigkeit der Haemolympe von Schmetterlingspuppen in den verschiedenen Geschlechtern. 1909 und 1912 untersuchte er diese interessante Erscheinung zuerst an Sauerstoffsuperoxyd, später an Farbenindikatoren wie Indigocarmin, Fuchsin, Methylviolet und Methylenblau. Im allgemeinen reduziert die weibliche Blutflüssigkeit die Indikatorflüssigkeit stärker als die männliche.

In der Natur finden wir mannigfache Reduktionen von Organen (Flügeln, Augen usw.) unter den Insekten besonders an Hochgebirgs-, Insel-, Wüsten- und Höhlentieren und Parasiten. Alt ist der theoretische Streit über die Ursache dieser ökologischen Zweckmäßigkeit. Dewitz faßt alle diese Erscheinungen wieder einheitlich zusammen. Er weist darauf hin, daß in der Natur die Reduktion dieser Organe (besonders bei Höhlentieren) oft von einer solchen des Pigments begleitet ist. „Das Verschwinden des Pigments der Chitinteile (und vielleicht auch des Pigments des Auges) zeigt aber gerade, daß die oxydierenden Enzyme, die ursprüngliche Ursache der Pigmentierung, ihre normale Funktion verloren haben. Ich halte daher den Schluß für nicht gewagt, daß die drei Erscheinungen aus dem gleichen physiologischen Zustand des Organismus resultieren.“

In längeren Versuchsreihen wies er nach, wie Kälte und Blausäure, Faktoren, die auch die Wirkung der Tyrosinase herabsetzen, rudimentäre Flügelbildung oder durch Herabsetzung der Funktionsfähigkeit anscheinend normale Flügel bewirken.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Aufsätze, in denen Dewitz seit 1912 in deutschen, englischen und französischen Zeitschriften auf den ungeheuren Wert physiologischer Untersuchung für die angewandte Entomologie hinwies.

Neben den vielen Problemen, die ihn sonst in seinem Leben beschäftigt haben, weist er hier vor allem darauf hin, daß über die physiologische Wirkung der Gifte auf den Insektenorganismus uns bisher noch so gut wie nichts bekannt ist. Erst in allerletzter Zeit (während des Weltkrieges) haben die Amerikaner diese Probleme aufgegriffen. Dewitz selbst war es nur vergönnt, eine erste tastende Hand an die Lösung dieser Aufgabe zu legen, indem er nachwies, daß das pulverförmige Arsengift nicht durch die Tracheen, sondern nur durch den Darmkanal in den Insektenorganismus gelangt.

Interessante Vorversuche über die Wirkung fluoreszierender Farbstoffe (z. B. Eosin), die bei Belichtung oft Fermente zerstören, an Traubenwicklerraupen blieben ergebnislos.

In längeren Versuchsreihen befaßte sich Dewitz mit dem Gift der Blattläuse und konnte in später von Börner fortgesetzten Untersuchungen zeigen, daß dieses eine starke hämolytische Wirkung hat. Trocknen, Erwärmen oder Niederschlag in Alkohol hebt diese hämolytische Wirkung nicht auf.

Groß ist auch die Zahl der Arbeiten über angewandte entomologische Fragen in engerem Sinne. Natürlich spielten hier die Weinbauschädlinge und unter diesen Heu- und Sauerwurm, Springwurm und Reblaus die erste Rolle.

*Cochylis*, *Polychrosis* und Springwurm beschäftigten ihn vor allem in den Jahren 1900—1909. Dewitz verdanken wir die ersten angewandten entomologischen Monographien über die Traubenwickler (1905 ff.). Über den Umfang seiner Studien geben am besten einige Themen aus den diesbezüglichen Publikationen Auskunft.

Fangversuche mit Lampen an Schmetterlingen und besonders Weinmikrolepidopteren: In besonderen Untersuchungsreihen befaßt er sich hier mit der Technik der Aufstellung von Fanglampen sowie den damit zusammenhängenden technischen, physiologischen und ökologischen Problemen.

Der Traubenwickler im Herbst und Winter.

Verteilung der Geschlechter bei *Cochylis ambiguella*.

Bekämpfung der ampelophagen Mikrolepidopteren in Frankreich.

Seine ständigen Progreßberichte der Bekämpfungsversuche und kleinen Beobachtungen finden sich in den Berichten der Lehranstalt Geisenheim 1906 ff.

Von besonderer Wichtigkeit sind hier die Untersuchungen über verschiedene Arsenmittel im Kampfe gegen die Traubenwickler.

Bereits 1906 veröffentlichte er große Versuchsserien mit Arsenbekämpfungsmitteln. Nach eigener Angabe wurde Dewitz dann 1907 nach Metz versetzt, um seine weiteren Studien über die Arsensalze abzuschneiden. Einen solchen



Respekt hatte man damals vor Arsensalzen und vor dem Reichsgesundheitsamt! Das Sturmsche Heu- und Sauerwurmmittel, das sich in den letzten Jahren so bewährt hat, wurde bereits 1907 von Dewitz als die aussichtsreichste Arsenverbindung im Kampf gegen die Traubenwickler bezeichnet, und Sturm hat seine Versuche erst auf Grund dieser Mitteilungen anstellen können.

Von 1907—1918 beschäftigten ihn Reblausfragen. Von Spezialuntersuchungen sind zu erwähnen: das Problem der Immunsande; das Verhalten der Reblaus in der kalten Jahreszeit; die Entseuchung von Versandreben durch Blausäuregas. Den Befall der verschiedenen Weinsorten durch die Reblaus kontrollierte er ständig unter besonderer Berücksichtigung der Immunitätsversuche von C. Boerner.

Ein Gesamtverzeichnis der Publikationen von Dewitz ist erschienen in den Zoologischen Jahrbüchern, Abteilung für allgemeine Zoologie und Physiologie Vol. 41, 1924, p. 327—334. Es umfaßt 133 Nummern.

Künftige Generationen werden Dewitz als Begründer der physiologischen Arbeitsrichtung in der Entomologie feiern. Es ist eine Ehrenpflicht, dafür zu sorgen, daß sein Andenken bei seinen Zeitgenossen nicht in Vergessenheit gerät.

F. Bodenheimer.

## Über die Wärmesummenregel.

Von E. Martini.

(Aus dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg.)

(Mit 2 Abbildungen.)

Die Arbeit von Bodenheimer im Band 93 (Erste Abteilung) Heft 6 (1924) des Zentralblattes für Bakteriologie mit ihren übersichtlichen graphischen Darstellungen gibt mir zu einigen Bemerkungen Anlaß. Im 2. Teil gibt B. Kurven, welche die Abhängigkeit der Entwicklungsdauer von der Wärme darstellen sollen. Zunächst ein Schönheitsfehler, man wird in der Regel nicht die Wärme an der Entwicklung der Tiere feststellen wollen, sondern wissen wollen, wie bei gegebener Wärme die Entwicklungsdauer des Tieres sich einstellen wird. Die gegebene Variable ist also die Temperatur „ $v$ “, die Abhängigkeit die Entwicklungsdauer „ $t$ “. Dann pflegt man die unabhängige Variable auf der abzissen Achse, die abhängige als Ordinate einzutragen, das heißt, die Stellung der Gradzahlen und der Tageszahlen sollten vertauscht sein.

Dann ein zweiter Schönheitsfehler.

Chemie und Physik verwenden Buchstaben in einer ganz bestimmten Bedeutung. Es ist an sich natürlich jeder berechtigt, diesen Buchstaben auch andere Bedeutung unterzulegen, sofern er sie klar definiert, aber es ist doch zweckmäßiger, die einmal eingeführten Deutungen, welche jedem Physiker und Chemiker geläufig sind, und es uns Biologen auch allmählich werden, immer und gleichmäßig anzuwenden. Danach wird die Wärme als  $T$ , die Zeit als  $t$  bezeichnet und die Formel müßte also geschrieben werden  $(T - k) t = C$ . Wir werden sehen, daß, wenn auch zunächst die beiden  $t$  störend erscheinen, es doch praktischer ist,  $v$  nicht hier in einem ungewöhnlichen Sinn zu verwenden.

Das Gesetz dieser Kurve ist die von Blunck verbesserte Wärmesummenregel.

Die Wärmesummenregel war wertvoll, insofern sie betonte, daß bei niedrigerer Wärme die Entwicklungsdauer sich verlängerte, und sie wurde in die Fassung gebracht: Die Summe der Produkte aus der Zahl der Wärmegrade und der Zahl der Tage, an denen sie herrschen, ist für jede Entwicklungsdauer konstant. Blunck drückt das folgendermaßen aus: „Sie besagt, daß die von einem Organismus während seiner Entwicklung verbrauchte Wärmemenge konstant ist und faßt bislang die Wärmesumme als Produkt zwischen Temperatur in Celsiusgraden ( $v$ ) und Entwicklungsdauer in Tagen ( $t$ ), stellt also die Formel auf:  $v \cdot t = \text{const.}$ “ Diese Ausdrucksweise ist reichlich volkstümlich. Wärmemengen mißt man in Kalorien und nicht in Celsiusgraden mal Tagen. Ferner ist

es überhaupt nicht bekannt, daß ein sich entwickelnder Organismus in diesem Sinne Wärmemengen „verbraucht“. Wenn er aus der gleichmäßig warmen Umgebung Wärmeenergie aufnehmen und also gewissermaßen in sich aufspeichern könnte in irgendeiner Form, z. B. als chemische Energie, würde das eine Widerlegung des zweiten Hauptsatzes der Physik sein und eine Sonderstellung der Lebensvorgänge begründen, die man bisher nicht geahnt hat. Natürlich sagt dies Bedenken gegen die Ausdrucksform, daß man nämlich dem Laien die Regel nicht unter einem Bilde einprägen sollte, das den Grundauffassungen der Wissenschaft widerspricht, nichts gegen die Brauchbarkeit der Regel an sich.

Diese besagt, auf die einfachste Ausdrucksweise gebracht: Die Entwicklungsdauer ist der herrschenden Wärme umgekehrt proportional. Warum das so sein sollte, war natürlich von vornherein nicht zu verstehen. Es erinnert an den häufigen Fehler, daß man für den unbestimmten Ausdruck, daß eine Größe mit Zunahme einer anderen auch zunimmt fehlerhaft sagt, sie sei ihr proportional. Bezeichnen wir die Konstante als  $C$ , so würde obige Formel lauten:  $t = \frac{C}{v}$  oder, wenn wir fortan für die Wärme „ $T$ “ sagen,  $t = \frac{C}{T}$ . Sehr auffällig ist nun, daß, wenn dies Gesetz für Celsius und Reaumur gerade gilt, es für Fahrenheit Temperaturen völlig verkehrt sein muß und umgekehrt. Das hat offenbar auch Blunck bemerkt, denn er verlangt in seiner Definition die Wärme in Celsiusgraden. Allerdings gilt das Gesetz genau so gut oder schlecht wie für Celsiusgrade auch für Reaumurgrade.

Mit der Abhängigkeit der Entwicklung von der Wärme mußte ich mich in meinen „Berechnungen und Beobachtungen zur Epidemiologie der Malaria“ 1921 auch auseinander setzen. Ich schrieb damals: „Die Wärme des Klimas verkürzt nicht nur die Dauer der Zeit, welche die Malaria in der Mücke zur Entwicklung braucht, sondern erhöht abgesehen von der Geschwindigkeit der Entwicklung offenbar auch die Sicherheit derselben, die Empfänglichkeit der Mücke. Da das Minimum der Wärme, das erfordert wird,  $16^\circ$  ist, muß in den gemäßigten Klimaten schon eine geringe Änderung der mittleren Wärme der drei wärmsten Monate von etwa  $17^\circ$  auf  $18^\circ$  oder  $19^\circ$  einen sehr großen Einfluß auf die durchschnittliche Empfänglichkeit der Mücken im Jahr ausüben, dieselbe unter Umständen um das Doppelte oder Mehrfache steigern. Können wir doch für die Plasmodienentwicklung in der Mücke  $16^\circ$  gewissermaßen als den Nullpunkt ansehen, und es ist daher wahrscheinlich, daß, wenn man die Abhängigkeit der Malaria von der Wärme als  $\varphi(w)$  bezeichnet, man für diese Funktion den einfachsten Ausdruck bekommen würde, wenn man  $w$  definiert als die Zahl der Celsiusgrade über  $16^\circ$ .“

Zweifellos ist die gesamte Förderung, welche die Malaria durch die Wärme erfährt, eine viel komplexere Funktion derselben als die bloße Entwicklungsbeschleunigung. Beiden Problemen gemeinsam aber ist die Frage, wohin sollen wir bei der Formulierung dieser Abhängigkeiten den Nullpunkt für die Wärmemessungen legen. Ich habe, wie man sieht, den Schwellenwert der Wärme für die Entwicklung genommen, den Blunck ebenfalls unter der Bezeichnung „kritischer Kältepunkt“ in derselben Bedeutung einführt.

Ich habe mich mit der Wärmesummenregel nicht auseinander gesetzt, weder bei dieser Veranlassung, noch gelegentlich auf Kongressen usw. Denn sie schien mir den oben erwähnten Vorteil zu haben, auf die Abhängigkeit der Entwicklung von der Wärme hinzuweisen. Im übrigen hatte sie offenbar zu sehr den Charakter einer Bauernregel, die ein Körnchen Wahrheit enthält und daher manchmal nützlich ist, niemals aber streng gilt, und es fehlte ihr so jede theoretische Voraussetzung, daß eine ernstliche wissenschaftliche Erörterung darüber nicht nötig erschien.

Die Veränderung von Blunck, die Wärme nicht vom Gefrierpunkt des Alkohols oder Wassers, sondern von einem in der Natur des zu beurteilenden Organismus gelegenen Fixpunkt ab zu rechnen, ist zweifellos eine Verbesserung. Diese Temperatur beträgt im Vergleich zur Thermometertemperatur „ $v$ “, besser „ $T$ “, jetzt  $(v-k)^\circ$ , besser  $(T-k)^\circ$ , wobei  $k$  eben den kritischen Kältepunkt der betreffenden Entwicklung bedeutet. Blunck

sagt dann aus, diese Wärme mal der Zahl der Entwicklungstage sei konstant  $(T-k)t = C$ . In dieser Form gilt die Regel, wenn sie für Celsiusmessung gilt, auch für Reaumur und Fahrenheit. Das Gesetz bleibt aber die Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel (Abb. 1) und es wird damit nach wie vor gesagt, die Entwicklungsdauer ist der Temperatur über den kritischen Kältepunkt umgekehrt proportional.

Theoretische Gründe für die Richtigkeit dieses Satzes gibt es nicht. Die Theorie neigt weit eher dazu, auch für die lebenden Wesen die van'tHoffsche Regel gelten zu lassen. Aber leider, weder Kroghs Beobachtungen, noch die Bluncks stimmen zu dieser in irgend erträglichem Maße. Leider wird aber auch, wer die Lage der präziser ermittelten empirischen Punkte von Blunck zu dessen theoretischen Kurven sieht, erhebliche Zweifel an deren Zulässigkeit haben.

Vorsichtigerweise kann man nicht mehr sagen als: Die Entwicklungsdauer ist eine Funktion der Wärme, die wahrscheinlich am einfachsten ausgedrückt wird, wenn man

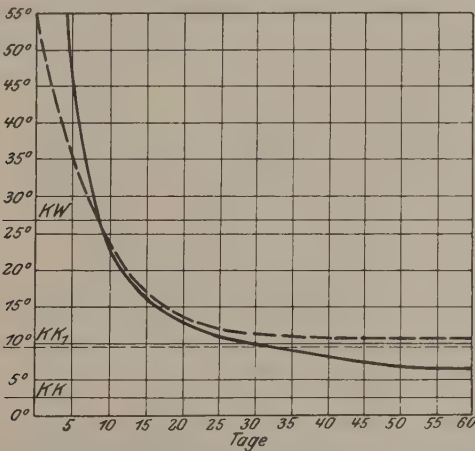


Abb. 1. Gleichseitige Hyperbel (ausgezogene Linie) und Exponentialkurve (durchbrochene Linie). Die Linie KW bedeutet die „kritische Wärme“, KK „die kritische Kälte“ für die der Hyperbel zugrunde gelegte Tierform,  $KK_1$  die „kritische Kälte“ für die Exponentialkurve.

als unabhängige Variable die Höhe der Temperatur über dem kritischen Kältepunkt annimmt. In einem gewissen Bereich nimmt die Entwicklungsdauer mit steigender Wärme ab, anfangs langsam, bei höheren Temperaturen schneller. Oberhalb gewisser Grenzen treten dann mit steigender Temperatur wieder Verzögerungen auf. Das gilt aber wohl für die meisten Erscheinungen des Lebens. (Siehe meine Notiz in Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. X, S. 466.)

Die Hemmung der Entwicklung durch höhere Wärmegrade bezieht man gern auf ganz andere Faktoren als die, welche die Entwicklung bei etwas geringeren Temperaturen fördern. Das darf man bei theoretischen Überlegungen zweifellos tun und sich dann vorstellen, daß, wenn allein die letzteren wirksam wären, es Kurven geben müßte, welche bei hohen Temperaturen ganz enorme Entwicklungsgeschwindigkeit zeigen würden, wie es die Bodenheimerschen und Blunckschen Kurven anzeigen. Man muß aber dabei dann berücksichtigen, daß die Formel „ $t(v-k) = C$  bzw.  $t(T-k) = C$ “ vorerst theoretisch jeder Berechtigung entbehrt. Kurven von dem praktisch kontrollierbaren Stück ähnlichem Verlauf gibt es noch andere genug, ich erinnere vor allem an die Exponentialkurve und solche, deren Form im wesentlichen durch eine in ihnen enthaltene Exponentialfunktion bestimmt wird, also Kurven etwa von der Form (um wie bei Blunck und Boden-

heimer  $v$  als Funktion von  $t$  zu geben)  $T = a \left( \frac{1}{c} \right)^t + k$  oder wie es der Mathematiker

lieber schreibt  $T = ae^{-bt} + k$ . Ich gebe in beifolgendem Bilde den Verlauf der beiden Kurven und man wird zugeben, daß sie im empirisch prüfbaren Teil (unterhalb der „kritischen Wärme“) nicht leicht praktisch zu unterscheiden sein werden. Die letztere Kurve dürfte sich sogar den Blunckschen Zahlen noch besser anpassen lassen als die erstere, sie hat aber doch sehr erhebliche theoretische Bedenken gerade in diesem Falle, obwohl sie sonst für Naturvorgänge als Gesetz schon bekannt ist.

Es ist wohl kaum nötig, nochmals zu betonen, daß ich die von mir gezeichnete Kurve und ihr Gesetz nicht für „das Richtige“ halte<sup>1)</sup>, sondern daß sie nur als Beispiel dafür gegeben sind, wie auch Kurven ganz anderer Gesetze den Anforderungen der empirischen Daten durchaus zu entsprechen in der Lage sind.

Leider setzen präzise Werte auf diesem Gebiete eine schwierige Apparatur voraus wie auch Blunck feststellt, so daß wir nicht hoffen dürfen, sobald hier sicheres zu erfahren. Aber selbst dann, wenn sie richtig sein sollten, würde eine Formel nach Art

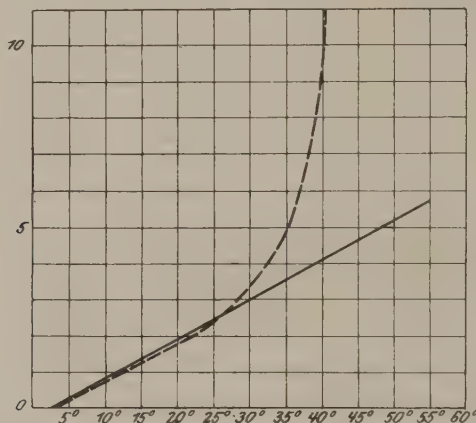


Abb. 2. Graphische Darstellung der Entwicklungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Wärme nach der Wärmesummenregel (ausgezogene gerade Linie) und nach einem logarithmischen Gesetz (durchbrochen gezeichnete Kurve).

der zuletzt abgeleiteten für die Mehrzahl der Praktiker eine unbequeme Berechnung bedeuten, während die Berechnung nach der Blunckschen Formel sehr einfach ist. Sollte daher auch der Fehler bei letzterer gelegentlich, besonders bei relativ niederen Wärme-graden 20 und mehr Prozent betragen können, so wird doch vorerst für die Praxis die Bluncksche Regel den Vorzug vor anderen Gleichungen haben, welche vielleicht genauere Werte liefern könnten. Nur muß man berücksichtigen, daß dieselbe und voraussichtlich jede andere Gleichung bei höheren Temperaturen nicht mehr gültig sein wird, weil hier Schädigungen der Lebensvorgänge eintreten, die übrigens Blunck auch schon ausreichend erwähnt hat. Unter diesen theoretischen Vorbehalten kann man mit Freude

<sup>1)</sup> Daß sie das für die Schwimmkäfer nicht ist, geht schon aus der zu hoch gelegenen kritischen Kälte „ $k K_1$ “ hervor. Das ließe sich beheben durch Tieferstellen derselben, und damit der Kurve. Liegt sie dann links zu tief, so braucht nur die Konstante  $a$  ein wenig vergrößert zu werden, um die Kurve besser einzupassen. Sie hat eben drei Konstanten, außer der additiven noch zwei, gegenüber 2 bzw. 1 bei der Hyperbel, sie ist dieser gegenüber also wesentlich anpassungsfähiger.



feststellen, daß die Bluncksche Verbesserung an der Wärmesummenregel einen bedeutenden Fortschritt darstellt, wie schon die guten Erfahrungen beweisen, die Bodenheimer mit ihr gemacht hat.

Daher mag noch eine technische Kleinigkeit erwähnt werden. Je nachdem, ob  $v_1$  oder  $v_2$  die größere Zahl ist, kann man zwei verschiedene Gleichungen für  $k$  anwenden:

$k = v_1 - \frac{t_2(v_2 - v_1)}{t_1 - t_2}$ , wenn  $v_2$  die größere Zahl ist — das hat den Vorteil der bequemen

Vorzeichen und der Rechnung mit kleineren Zahlen — und  $k = v_2 - \frac{t_1(v_1 - v_2)}{t_2 - t_1}$ , wenn

$v_1$  die größere Zahl ist — das hat dann die gleichen Vorteile. Beide Formeln ergeben sich leicht aus der ursprünglichsten und übersichtlichsten:  $k = \frac{t_1 v_1 - t_2 v_2}{t_1 - t_2}$ , die aber für die Rechnung unbequemer ist.

Der Charakter der Wärmesummenregel wird noch klarer, wenn man folgendes bedenkt.

Die Ausdrücke 1. „das Produkt aus der Temperatur,  $T$  (oberhalb des kritischen Kältepunktes) und der Entwicklungsdauer,  $t$  ist konstant  $(T - k)t = C$ “, 2. „die, Entwicklungsdauer ist der Temperatur,  $T$ , umgekehrt proportional  $t = \frac{C}{(T - k)}$ “ und 3. „die

Entwicklungsgeschwindigkeit ist der Temperatur proportional“ sind Tautologien. Die Geschwindigkeit „ $v$ “ wird ausgedrückt durch „ $w$ “, Weg, geteilt durch Zeit „ $t$ “ oder durch den Weg in der Zeiteinheit  $\frac{w}{t} = v$ , entsprechend müßten wir hier die Entwicklung in

der Zeiteinheit oder die Entwicklung (z. B. von erster bis zweiter Häutung) dividiert durch die Zeit (in Tagen) als Ausdruck der Entwicklungsgeschwindigkeit setzen. Ich erhalte dann die Gleichung  $v = C(T - k)$  oder  $v = CT + K$ , wobei groß  $K$  eine Konstante und gleich  $C \cdot k$  sein soll. Die Kurve dieser Gleichung ist bekanntlich eine gerade Linie und insofern ist dieser Ausdruck für die Abhängigkeit der Entwicklung von der Wärme der allerpraktischste, als eine gerade Linie sich am bequemsten und mit der größten Genauigkeit zeichnen läßt. Die von mir zum Vergleich herangezogene Gleichung

nimmt die Form an  $v = \frac{\log c}{\log a - \log (T - k)}$ . Ich zeichne die beiden Kurven in der zweiten Abbildung. Eine solche Kurve scheint mir, würde auch den von Krogh ermittelten Zahlenreihen leidlich angepaßt werden können.

## Ein neues Universal-Mikroskop für Entomologen.

Von Prof. Dr. Max Wolff, Eberswalde.

(Mit 3 Abbildungen.)

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Forstlichen Hochschule in Eberswalde, Moltkestr. 19.)

Es sind schon verschiedene Versuche gemacht worden, Mikroskope zu bauen, die möglichst allen Anforderungen des entomologisch arbeitenden Zoologen Rechnung tragen. Solche Instrumente müssen vor allem eine bequeme und schonende Untersuchung genadelter Objekte bei schwererer und mittlerer Vergrößerung gestatten. Das Objekt muß leicht von allen Seiten der Betrachtung zugänglich gemacht werden können. Ferner muß das Instrument so ausgestattet sein, daß man in der Lage ist, die gewöhnlichen mikroskopisch-anatomischen Präparate in durchfallendem Licht auch noch mit stärkeren Trockensystemen zu studieren.

Diesen Forderungen genügen die bisher gebräuchlich gewesenen Instrumente und die ihnen beigegebenen Nebenapparate nicht oder nur sehr unvollkommen. Die mit „Kurbelobjektträgern“, „Variostaten“ und ähnlichen, die allseitige Betrachtung genadelter

Objekte bezweckenden Einrichtungen ausgerüsteten Mikroskope halten nicht, was versprochen wurde. Vorzüglich deshalb, weil das Untersuchungsobjekt, während man es rotiert, um es von allen Seiten zu betrachten, nicht fokussiert und zentriert bleibt, ganz abgesehen davon, daß die Betrachtung nur in beschränktem Umfange „von allen Seiten“ erfolgen kann und daß sich dabei ein Umstecken der Nadel nicht vermeiden läßt. Bei den erforderlichen Manipulationen können die zerbrechlichen und häufig sehr wertvollen (Typen!) Objekte sehr leicht beschädigt werden.

Der bekannte Prismenrotator wiederum eignet sich nur für nicht genadelte Objekte und scheidet schon deshalb für die Mehrzahl der entomologischen Arbeiten aus. Auch

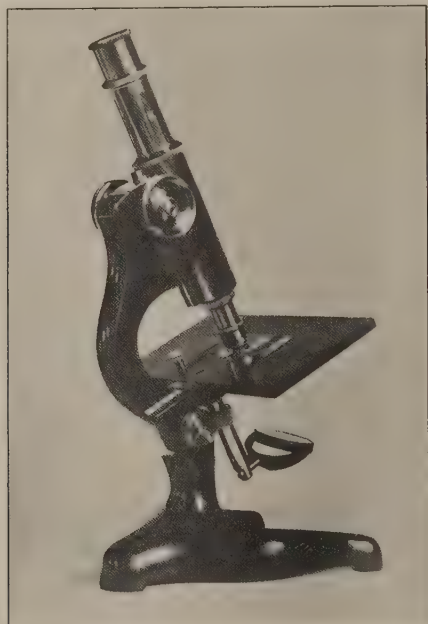


Abb. 1.

bei seiner Verwendung bleibt übrigens das Objekt nicht fokussiert und zentriert. Die Beleuchtung ist schwierig und beschränkt, für mikrophotographische Aufnahmen ist der Apparat wenig geeignet.

Alle diese Nachteile sind bei dem neuen „Universal-Mikroskop für Entomologen“ mit gewöhnlichem, aber sehr großen ( $9 \times 17$  cm) Objekttisch (Abb. 1) und gegen diesen auswechselbaren „Objektrotator“ (Abb. 2) vermieden. Es drängt mich, der Firma M. Hensoldt & Söhne, (Wetzlar), die das neue Mikroskop in vorzüglicher Ausführung herstellt, und besonders Herrn Dr. ing. h. c. Carl Hensoldt für das verständnisvolle Eingehen auf meine skizzenhaften Anregungen meinen besten Dank zu sagen.

Das Mikroskop selbst ist durch äußerst sorgfältig gearbeitete Zahn- und Trieb-einstellung, die ein besonderes Mikrometerwerk auch bei Benutzung stärkster Trockensysteme überflüssig macht, sehr weit ausladenden Tubusträger und ganz hervorragende Objektive und Okulare ausgezeichnet. Die Bezeichnung der Objektive und Okulare ist so gewählt, daß einfache Multiplikation der Objektiv- und Okularnummern die Ver-

größerung ergibt. Ich empfehle als für alle entomologischen Untersuchungen ausreichende Ausrüstung die Objektive 3, 10 und 60 und die Okulare 6 und 12. Man erhält so die Vergrößerungen 18-, 36-, 60-, 120-, 360- und 720-fach. Zur weiteren Ergänzung und um Zwischenstufen zu erhalten, rate ich, die Okulare 4, 5, 8 und 10 hinzuzufügen. Die schwachen Vergrößerungen kommen für Untersuchungen in durchfallendem wie in auffallendem Licht, die mit dem Objektiv 60 erzielbaren starken nur für durchfallende Beleuchtung in Betracht. Der Mikroskopspiegel ist mit dem Drehstift seiner Gabel in den Kopf eines kräftigen Metallstabes gesteckt, der in den hohlen, seitlich aufgeschnittenen,

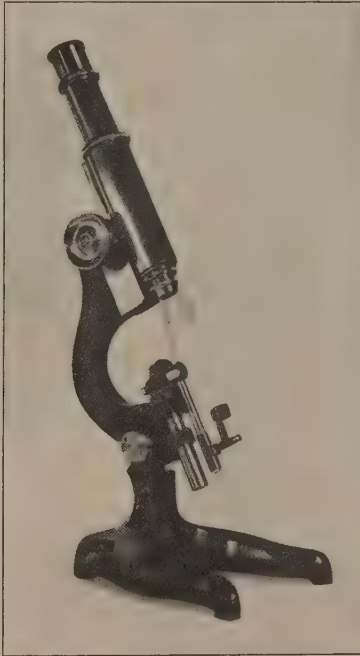


Abb. 2.

säulenartigen Unterteil einer Schraube eingeschoben wird, die zur Befestigung des Objektisches am neigbaren Stativoberteil dient.

Diese Schraube St ist auch in unserer Abbildung 3 gezeichnet, die den Bau des neuen „Objektrotators“ erläutert.

Hier wird durch die Schraube St das oben aufgeschnittene und mit der Klemmschraube K ausgestattete Lager L der Welle W auf dem (nicht gezeichneten) Tischträger des Mikroskopes befestigt. Die Welle W dreht sich um die in ihrer Verlängerung das Gesichtsfeld des Mikroskopes halbierende Achse x. Am Wellenkopf C sitzt der Stab  $A_1$ . Auf  $A_1$  gleitet ein Schieber  $S_1$ , der wieder einen Stab  $A_2$  trägt, auf dem sich ein Schieber  $S_2$  hin und her bewegen läßt.  $S_2$  trägt den Rohrstützen R zur Aufnahme des mit dem Kork k gefütterten Tischchens T mittels des exzentrisch an diesem sitzenden Zapfens z (vgl. die links in der Abbildung für sich gegebene Zeichnung des Tischchens!) Das Tischchen kann um die Zapfenachse y gedreht werden. Das genadelte Objekt O wird so auf dem Kork des Tischchens gesteckt, daß sein Mittelpunkt in die y-Achse fällt.

Stellt man  $S_2$  so ein, daß  $y$  die Mitte des Gesichtsfeldes schneidet und hebt oder senkt  $S_1$  so durch Verschieben an  $A_1$ , daß  $O$  gleichzeitig in der Verlängerung der  $x$ -Achse steht, so ist das Objekt für alle Stellungen, die man ihm durch Drehen von  $W$  um die  $x$ -Achse und von  $T$  um die  $y$ -Achse geben mag, ohne weiteres richtig fokussiert und zentriert. Mit einem Worte: man kann es von allen Seiten mikroskopisch untersuchen, ohne daß es die Einstellebene oder die Mitte des Gesichtsfeldes verläßt. Kein „Suchen“, kein Umstecken der Nadel ist notwendig, jede beliebige Beleuchtung, von oben, vorn, seitlich und auch von unten (dann wird der Spiegel in  $St$  eingesteckt, z. B. wenn man das Flügelgädder an genadelten Objekten in durchfallendem Licht studieren will) ist zulässig.

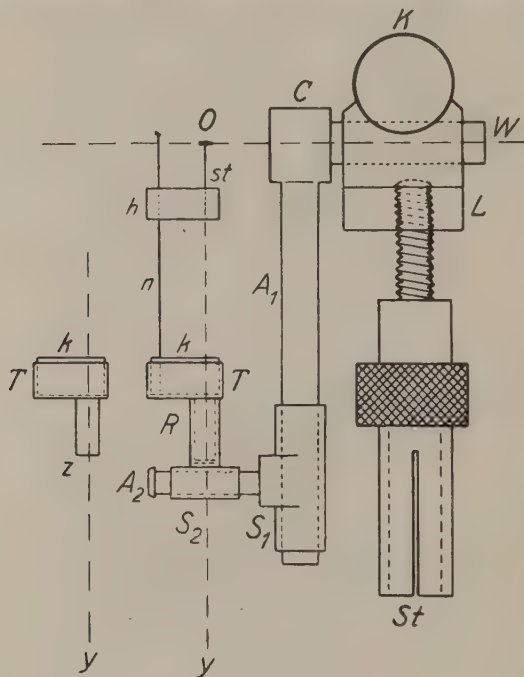


Abb. 3.

In unserer Abbildung ist das Objekt  $O$  mit einem Minutienstift  $st$  gespießt, der in dem von der Nadel  $n$  getragenen Sonnenblumenmarkklötzchen  $h$  steckt. Direkt von der Nadel  $n$  durchspießte Objekte werden in der Regel entsprechend verschoben auf das Tischchen zu stecken sein.

Zu vergleichenden Untersuchungen mehrerer Objekte empfiehlt es sich, mit einer entsprechenden Anzahl von Tischchen zu arbeiten, die flott am Objektrotator gegeneinander ausgewechselt werden können. Die gerade nicht gebrauchten Tischchen finden zweckmäßig auf einem Holzklötz Platz, der mit Bohrungen für die Tischchenzapfen versehen ist.



## Magenanalysen heimischer Vögel als Bausteine zur Erkenntnis des Verhältnisses zwischen Vogel und Insekt.

Von Dr. Frhr. v. Vietinghoff-Riesch.

1. *Oedinenus oedinenus oedinenus* L., Triel; Neschwitz, 3. September 1923; durchziehend über Felder (Kartoffeläcker).
  1. *Forficula*, z. T. *auricularia*, ♀ und ♂, 34 Cerci sowie viel Bruchstücke derselben, Segmente mit Styli, Hemelytren und Hautflügel, Mandibel, Kopf total,
  2. Noctuaraupe . . . (*Vestigialis* oder *Segetum*) total,
  3. Chitinreste in großer Zahl,
  4. 18 größere Kiesel.
2. *Pica pica pica* L., Elstorf; 6. Januar 1924; Neschwitz, bei strenger Kälte.
  1. Zu 50% Haferkörner,
  2. Fasanenhennenfeder.
3. *Certhia brachydactyla brachydactyla* Brehm., Gartenbaumläufer; Neschwitz, 14. Februar 1924 aus einer Meisengesellschaft.
  1. Beine und Chelizeren einer Spinne,
  2. Flügel und Kopf eines kleinen Käfers,
  3. 1 Raupe,
  4. Kopf und Schild einer Hemiptere, alles stark zerkleinert.
4. *Garrulus glandarius glandarius* L. ♀ ad., Eichelhäher; Königsbrück, 4. November 1922.
  1. Käferreste ausschließlich von Kurzrüßlern und zwar *Phyllobius* und *Brachyderes incanus*,
  2. Eicheln reichlich,
  3. Kiesel reichlich.
5. Desgl. Ort und Zeit wie Nr. 4.
  1. Reste von Kurzrüßlern,
  2. Flügel einer Ichneumonide,
  3. Eichelreste,
  4. viel Kiesel.
6. *Picus viridis pinetorum* Brehm., Grünspecht; Neschwitz, Eichendämme, 5. März 1924.
  1. Ameisen, fast ausschließlich der Art *Lasius flavus* angehörig, einige Köpfe wohl von *Myrmica*,
  2. 2 Aphiden,
  3. wenig Kiesel.
7. *Sitta europaea cäsia* Wolf, ♂, Spechtmeise; Neschwitz, Park, 5. März 1924.
  1. Fein zerkleinerte ger. Käferspuren,
  2. Chelizeren und Bein einer Spinne,
  3. Endosperm eines größeren Samens,
  4. viel Kiesel.
8. *Regulus regulus regulus* ♀ ad., Goldhähnchen; Neschwitz, Mischkultur, 13. März 1924.
  1. 12—15 Cecidomyidenlarven,
  2. Flügeldecken eines kleinen Käfers,
  3. 2 ca. 10 mm lange mazerierte Raupen, 1 kleinere Raupe,
  4. 1 *Epeira* sp.
9. *Sitta europaea cäsia* Wolf, ♀, Spechtmeise; Dresdner Heide, 14. Januar 1922.
  1. 1 Liodide, wahrscheinlich *Agathidium* (lebt unter Rinde, in Pilzen usw.),
  2. Samenendosperm,
  3. Kiesel.
10. *Isitur gentilis gentilis* L., Hühnerhabicht; Neschwitz, Kiefernwald, April 1924.
  1. 2 Ständer, Knochen und Fleisch einer Fasanenhenne,
  2. Kiefern- und Fichtennadeln.

11. *Lanius excubitor excubitor* L. ♂ ad., Raubwürger; Neschwitz, 16. April 1924.
  1. Reste einer Eidechse,
  2. Flügeldecken von *Carabus* sp. (wohl!).
12. *Sturnus vulgaris vulgaris* L., Star; Ammersee, Oberbayern, Ende November 1922.
  1. ca. 26 *Otiiorhynchus porcatus*.
  2. 3 große Rübler der gleichen Gattung, darunter 1 *Otiiorhynchus dubius*,
  3. mehrere Staphyliniden,
  4. 1 *Sitonia* sp.,
  5. 1 *Apion* sp.,
  6. 1 *Mylacus* sp.,
  7. Bein, Cephalothorax und Chelizeren einer Spinne,
  8. Eulenraupe, wohl Saateule,
  9. 4 kleinere Raupen,
  10. 1 Schmetterlingskokon,
  11. Zange von *Forficula* sp.,
  12. viele Köpfe von Rüsselkäfern.
13. Desgl. Neschwitz, Eichendämme, 1. Mai 1924.
  1. Kopf und Beine eines Carabiden,
  2. 8 Larven von *Athous* (*subfuscus*?),
  3. 1 Larve von *Agriotes lineatus*,
  4. Mandibel vom Typ der Larve von *Dolopius marginatus*,
  5. 1 *Elater* sp., Imago sowie Reste aller möglichen Elateridenimaginees,
  6. mehrere Raupen,
  7. *Myrmica*, wohl alles *scabrinodis*,
  8. *Lasius* sp.,
  9. einige *Lasius flavus*,
  10. 1 Chilopode.
  11. 1 Kiesel.
14. *Vanellus vanellus* L. ♂ ad., Kiebitz; Teich bei Neschwitz, Anfang Mai 1924.
  1. Tipulidenlarven, zahlreich,
  2. Elateridenlarven, Typ *Athous*,
  3. 1 Nematode,
  4. einige unbestimmbare Käferreste,
  5. ziemlich viel Kiesel.
15. *Buteo buteo buteo* L. ♀ ad., Mäusebussard; Neschwitz, Mai 1924.
  1. Haare, Unterkiefer und Rippe von *Microtus agrestis* oder *arvalis*,
  2. 1 Raupe,
  3. 2 Erdflöhe, darunter 1 *Longitarsus* spec.
  4. 1 *Carabus nemoralis* } Käferreste mit Exoparasiten,
  5. 1 *Carabus auratus* }
  6. 1 Ameise (*Myrmica*) Arbeiter,
  7. Kiefernadel,
  8. Kiesel (klein),
  9. kleine Rüssel- und andere Käfer (vielleicht *Otiiorhynchus* sp.).
16. *Acrocephalus palustris* Bechst. ♂ ad., Sumpfrohrsänger; Rapsfeld bei Neschwitz, 25. April 1924.

Der Raps ist von *Meligethes aeneus* stark befallen, zur Zeit jedoch im Abblühen. Der *Meligethes*-befall geht zurück. An diesen Tagen treffen zahlreiche Paare von Sumpfrohrsängern ein, die bald im Rapsfeld zur Brut schreiten, um sich im Verein mit Dorn- und Zaungrasmücke, die von den Gebüschrändern herbeifliegen, die Überfülle der Nahrung nicht entgehen zu lassen. Von ökonomischen Erfolgen ist natürlich hier nicht die Rede.

- Inhalt: 1. Hauptsächlich Reste von *Meligethes aeneus*,  
 2. kleine unbestimmbare Insektenreste,  
 3. 1 Kurzrüßler,  
 4. 1 Langrüßler.
17. *Emberiza hortulana* L. ♂ ad., Gartenammer; Obstallee bei Neschwitz, ad. 12. Mai 1924.  
 1. Elateridenimagines,  
 2. Spinnenschelizeren,  
 3.  $\frac{1}{2}$  Weizenkorn,  
 4. Kiesel.  
 Befund: Die animalische Nahrung überwog bei weitem.
18. *Larus ridibundus ridibundus* L., Lachmöve; Felder bei Neschwitz, 10. Juni 1924.  
 Der Schlund fast voll mit Regenwürmern, im Magen einige Kiesel, schleimige Reste von Regenwürmern.
19. *Falco subbuteo subbuteo* L., Baumfalke; Neschwitz, August 1924.  
 Reste einer Kleinvogelmahlzeit (anscheinend Rotkehlchen).
20. *Fulica atra atra* L., Bleßhuhn ♀ ad., Teich bei Neschwitz.  
 Steinchen, pflanzliche Reste, so der Gametophyt eines Laubmooses, ähnlich *Mnium undulatum*.
21. *Dendrocopus major pinetorum* Brehm, ♂ juv., Großer Buntspecht (mausernd); Neschwitz, Laubholzparzelle.  
 1. Mandibel von Bockkäferlarven, (*Astynomus ädilis*?).  
 2. Ameisenkopf,  
 3. Reste von Samen, vielleicht auch Eichelendosperm.
22. *Phylloscopus collybita collybita* Vieill. ♀ ad., Weidenlaubvogel; Neschwitz, im Saal, 7. September 1924.  
 Ausschließlich Imagines von Stubenfliegen, die den Vogel hereingelockt hatten.
23. *Gallinula chloropus chloropus* L., Grünfüßiges Teichhuhn; Neschwitz, Teich, 6. September 1924.  
 1. Tetramerer Fuß eines Käfers,  
 2. Würzelchen, zahlreiche Früchte.
24. *Oenanthe oenanthe grisea* juv., Grauer Steinschmätzer; Neschwitz, Felder, auf dem Durchzug.  
 1. Fast ausschließlich Käferreste, darunter Harpalinae,  
 2. 1 Raupe.  
 Rest wohl aus Hemipteren bestehend, schwer definierbar.
25. *Lanius collurio collurio* L. ♂ Rotrückiger Würger; Neschwitz, Bachrand, 31. August 1924.  
 1. Einige Hummeln, deren Kopf und Thorax mit Flügeln,  
 2. Acrididae 1 *Stenobothrys parallelus* ♀ mit Eiern.  
 3. größere und kleinere Dungkäfer (Scarabaeidae) und andere Käferreste,  
 4. 1 Schildwanze, wohl zur Gattung *Asopus*, Dornwanze, gehörig.
26. Desgl. Ort und Zeit wie oben, ♀.  
 1. *Geotrupes*, wohl *stercorarius* (Viehweide!).
27. Desgl. Neschwitz, feuchtes Wiesengelände, 1. September 1924, juv.  
 1. Libellen, zum Teil der Gattung *Agrion* angehörend, doch auch andere, besonders viel Eier, aus dem Abdomen entstammend,  
 2. 1 kleine Fliege.  
 Der Würger hatte sich fast ausschließlich von Libellen genährt.
28. *Emberiza citrinella citrinella* L. ad., Goldammer; Neschwitz, am Dorfrand, 2. September 1924.  
 1. Reste von Feldheuschrecken,  
 2. wenig Kiesel.

29. *Parus palustris communis* Baldst., Nonnenmeise; Laubgehölze um Neschwitz, 3. September 1924.
  1. Vorwiegend Kurzrüßler, so *Strophosomus* sp.
  2. 1 größere Raupe,
  3. kleine Sämereien.
30. *Turdus merula merula* L., Amsel juv.; Anfang September 1924 in Ebereschen.
  1. Zu 80% Samenendosperm,
  2. mehrere *Lasius fuliginosus*,
  3. 1 *Lasius flavus*,
  4. 1 Nematocere,
  5. 1 Kiesel.
31. *Erithacus rubecula rubecula* L. ♂, Rotkehlchen; Neschwitz, Park, 31. August 1924.
  1. Einige Ameisen, wohl *Myrmica*-Arten (nur Köpfe),
  2. Reste von Kurzrüßlern,
  3. Kopf eines kleinen Langrüßlers,
  4. Cerci von *Forficula* sp.,
  5. einige Samenkörner,
  6. einige Kiesel.
32. *Sitta europaea caesia* Wolff. ♂. Spechtmeise; Neschwitz, Anfang September 1924.
  1. Samen, darunter einige Weizenkörner,
  2. Kiesel.

Rest fein zerkleinert, undefinierbar.
33. *Sylvia curruca curruca* L., Zaungrasmücke; Neschwitz, Bachufer, 3. September 1924.
  1. 1 Coccinellide,
  2. Kurzrüßlerköpfe, darunter ähnlich *Strophosomus*.
  3. 2 kleine *Otiorhynchus* sp.,
  4. 2 glatte Raupen.
34. *Parus caeruleus caeruleus* L., Blaumeise; Neschwitz, 1. September 1924.
  1. Flügel (ohne Areola) Thorax und Beinpaar einer Ichneumonide,
  2. Kurzrüßler.

Rest fein zerkleinert, undefinierbar.
35. *Buteo buteo buteo* L., Mäusebussard; Neschwitz, 12. Januar 1925.
  1. 1 *Arvicola arvalis* (?) (nur Unterkiefer),
  2. 1 Eichelhäher, wohl am Boden geschlagen mindestens jedoch dort verzehrt, da reichlich vertrocknete Nadeln aufgenommen.

### Beobachtungen an *Luperus pinicola* Duft.

Von Dr. Frhr. von Vietinghoff-Riesch, Neschwitz.

*Luperus pinicola*, der Kiefernblattkäfer, ein Schädiger räumiger Kiefernbestände im Dickungsalter, ist für den Forstmann nicht von integrierender Bedeutung; immerhin verursacht sein Fraß einen bisweilen sehr erheblichen Rückgang der assimilatorischen Fläche und schwächt die Lebensenergie der Kiefer um so mehr, je gleichzeitiger er mit anderen schädigenden Faktoren (Verheidung, *Brachyderes*-Fraß, *Cryptocephalus*-Fraß) zusammenwirkt. Schwerer zu beantworten ist die Frage, ob nicht *Luperus* ein sekundärer Schädling ist, der nur an Kiefern mit Wuchsstöckungen gehe. Ich glaube es annehmen zu müssen. Vor allem bevorzugt er einzeln stehende wuchsstöckende Kiefern oder Vorwüchse mit reichem Astsystem. Sie müssen aber innerhalb einer Kultur mit dem allgemeinen Stigma der Wachstumsstörung stehen, besonders der Verheidung.



1924 erschienen die ersten Imagines in einem Kiefernrevier des Kreises Hoyerswerda, Schlesien. in den ersten Tagen des Juli in einer 12jährigen Kultur, die alle Vorbedingungen besaß. Das Vorkommen war hier hauptsächlich auf Senkungen mit anmoorigen Boden beschränkt. Ein am 23. Juli untersuchtes ♀ zeigte an der Vagina bereits die charakteristischen Corpora lutea, die Eiablage hatte also bereits begonnen. Die Zahl der reifen, noch nicht abgelegten Eier betrug 20.

Als der Fraß entdeckt wurde — es wurde schon vorher dauernd auf das Erscheinen der Käfer hin kontrolliert — hatten sich die Nadeln bereits wesentlich gebräunt, so daß die befallenen Kiefern schon von weiten kenntlich waren. Es mußte zunächst auffallen, daß bei der geringen Anzahl fressender Käfer — pro Baum fanden sich im Höchstfall 6—10 — das Braunwerden so rasche Fortschritte machte. Die Erklärung fand sich bei späterer Beobachtung darin, daß die Mehrzahl der Rinnen an der Blattbasis angelegt werden, die Epidermis sowie Pallisaden- und Schwammparenchym durchdringen und so durch einen Käfer innerhalb weniger Minuten durch Anlegung einer Basalrinne eine ganze Nadel zum Absterben gebracht werden kann. Da der Fraß sich außerdem auf die Maitriebe beschränkt, können wesentliche Zuwachsverluste innerhalb der relativ kurzen Imaginalzeit entstehen. Der Befall erstreckte sich im Speziellen auf kleine, kaum 50 cm hohe, im Konkurrenzkampf unterlegene Pflanzen bis zu solchen, die eine normale Höhe von ca. 2 Metern erreicht hatten. Einzelner Stand begünstigte den Fraß, geschlossener verhinderte ihn (wohl wegen der Empfindlichkeit des Käfers gegen Stoß. Als Feinde wurden an Vögeln in der Befallskultur nur Heckenbraunelle (*Accentor modularis*) und Rotkehlchen beobachtet. Ihre Tätigkeit, die gegen die geringe Käferanzahl wohl hätte ins Gewicht fallen können, konnte ich nicht kontrollieren. Nachrichten in der Literatur fehlen darüber ganz. Seine schlimmsten Feinde mögen die Spinnen sein, da diese überall ihre Netze ziehen, und der *Luperus* mit geradezu unverständlicher Hartnäckigkeit immer wieder sich in die Netze verstrickt, sobald er sich befreit hat. Seine Fühlerbewegung nützt ihm gegen Verstrickung gar nichts; die Spinne packt ihn mit den Chelizeren an den Antennen und zieht ihn hervor.

Über die Mechanik und Biologie des Käferfraßes<sup>1)</sup> machte ich folgende Beobachtungen: Der Käfer frißt mit schräg gestelltem Kopf, so daß die Achse durch beide Mandibeln gelegt gedacht annähernd parallel zur Körperachse stehen würde. Nur so ist auch das enge Lumen des Fraßganges verständlich.

Abwechselnd werden bei dieser Fraßstellung rechte und linke Mandibel zu verschiedenen Zwecken benutzt: Die untere Mandibel bei der Schräg- bzw. Seitenstellung des Kopfes ist die eigentlich arbeitende (Schubleistung), die obere die führende, sichtende. Der Druck der Arbeit liegt also auf der unteren. Deren Muskeln ermüden naturgemäß schneller. Die kürzeste von mir beobachtete Arbeitszeit einer Mandibel betrug 23 Sekunden, die längste 55 Sekunden. Das Umstellen des Kopfes zwecks Wechsel der Mandibel erfolgt jedoch sofort, wenn der Käfer einmal im Fraßzug ist. Durchschnittlich erfolgte in der Minute ein zweimaliger Wechsel. Bei einem Fraß, der 42 Minuten ununterbrochen dauerte, hätte der Käfer also über 80 mal die Schnubmandibel gewechselt. Während des Fraßes findet ein aufgeregtes Tasten mittels der Palpi maxillares statt, auch ein rhythmisches Andrücken des Kopfes und ein Hineintupfen des Kopfes in den Fraßgang, wohl zur Reinigung des Ganges.

Der Fraß von *Luperus* geht ziemlich schnell vor sich, 3 mm sind in wenigen Minuten gefressen (Rinnenlänge). Der Käfer setzt sich jetzt irgend wohin und putzt sich.

Die meisten Fraßgänge beginnen unmittelbar oberhalb der Blattscheide, diese wird selbst nicht mit angefressen. Probeweise Mandibeleindrücke findet man hier und da auf der Nadel. Sie fallen (ob zufällig?) mit den weißen Spaltöffnungslinien zusammen, wo die Angriffsfläche ja auch die günstigste ist. Von hier scheint dann der Fraß in der geschilderten Form weitergeführt zu werden. Manche Nadeln sind mit zahlreichen

<sup>1)</sup> Beobachtung unter dem Binokular bei stärkerer Vergrößerung.

kurzen und langen Fraßgängen besetzt. An alten Fraßgängen wird nur geknabbert, ohne daß es zu einem Fraß kommt.

Um die Menge des Fraßes festzustellen, habe ich einen Käfer auf eine Kiefernmautriebspitze mit 18 Nadelpaaren gesetzt. Nach Verlauf von 24 Stunden waren 7 Nadelpaare befallen und zwar in einer Gesamtausdehnung von ca. 2 cm. Bei einer über 42 Minuten sich erstreckenden Beobachtung wurden 5 mm gefressen; die 2 cm dürften also — die gleiche Fraßgeschwindigkeit vorausgesetzt — ca. 3 Stunden Fraßtätigkeit beansprucht haben. —

Des öfteren konnte das Putzen des Käfers beobachtet werden. Für den Vorderfuß wird der innere Teil der Mandibel gebraucht. Bein und Fuß werden von oben nach unten durch die Kaufläche gezogen. Die Antenne wird eingeklappt und ebenfalls von der Mitte zur Spitze durch die Mandibeln gezogen. Der obere Teil der Antenne, etwa die 5 ersten roten Glieder werden mit der Innenseite der Vordertibia geputzt, oder es wird zwischen Tibia und Labrum eine Putzfläche gebildet (Haare) und durch diese unter starker Bewegung der Maxillartaster die Antenne gezogen. Die Mitteltibia wird durch Reiben gegen Vordertibia und Tarsus gereinigt. Der nun auf dem Vordertarsus haftende Rest wird dann durch den Innenrand der Mandibel gezogen und anscheinend gefressen.

### Ist das Stinken der Wanzen eine Schutzeinrichtung?

Die Annahme, daß der Geruch vieler Wanzenarten, welchen wir als „ekelhaft“ oder „widerwärtig“ bezeichnen, auch den insektenfressenden Tieren „ekelhaft“ und „widerwärtig“ sei, für die Wanze selbst also einen Schutz gegen Feinde darstelle, ist ein wissenschaftlich nicht gerechtfertigter Anthropodoxismus. Auf diese Annahme sind auch die sogenannten Trachthypothesen aufgebaut, welche besagen, daß die genießbaren Insekten schlicht und verbergend gefärbt seien, während stinkende Arten grelle, sogenannte „Warn“-Farben aufwiesen.

An exakten Versuchen zur Lösung dieser Frage liegt fast nichts vor. Neben einigen Beobachtungen von Fahringer aus dem Balkan und Kleinasien und von Pocock aus dem Zoologischen Garten in London wären vor allem die Experimente von Heikertinger<sup>1)</sup> zu nennen, die „leider durch die trüben Verhältnisse der Kriegs- und Nachkriegszeit in engem Rahmen gehalten wurden“, aber doch Ergebnisse zeitigten, welche zur Klärung des Problems wesentlich beitragen.

Chemisch handelt es sich in dem Stinksekret der Wanzen (bei den Larven aus Dorsaldrüsen, bei den Imagines aus einer Thorakaldrüse stammend) — nach Untersuchungen von Künckel d'Herculais an der Bettwanze — um „eine stark sauer reagierende Flüssigkeit, deren wirksamer Bestandteil die Cimicinsäure ist, die Lackmuspapier leicht rötet. Nach L. Carius ist diese Säure der Ölsäure nächstverwandt und besitzt die Formel  $C_{30}H_{48}O_2$ ; über die beigemengten widrigriechenden Substanzen erhielt genannter Forscher keine Klarheit“.

Für oder gegen die selektive Wirkung dieses Sekretes können, wie Heikertinger einleitend hervorhebt, nur solche Versuche gewertet werden, die mit Tieren der gleichen natürlichen Lebensgemeinschaft unternommen werden. Daneben wurden auch andere Zusammenstellungen, z. B. einheimische und exotische Tiere, nicht vermieden, um festzustellen, ob der Wanzengestank den Insektenfressern im allgemeinen widerwärtig ist, ja, ob er überhaupt beachtet wird oder nicht. Denn darüber können nur Beobachtung und Versuch entscheiden, und die auf menschlichem Urteil basierenden Begriffe „wider-

<sup>1)</sup> F. Heikertinger, Sind die Wanzen (*Hemiptera heteroptera*) durch Ekelgeruch geschützt? Biol. Zentrabl. 42. Bd. Nr. 10/11, 1922. — F. Heikertinger, Die Stinkdrüsen der Wanzen in ihrer Bedeutung als Schutzmittel. Naturw. Wochenschr. N. F. XXI. Nr. 41, 1922.

wätig“, „ekelhaft“ können a priori für kein anderes Lebewesen Gültigkeit beanspruchen. Selbst dem Kulturmenschen dünken durchaus nicht alle Wanzengerüche unangenehm, einige sogar aromatisch, an Obstäther oder reifes Obst erinnernd. Die chemische Verwandtschaft von Wohlgeruch und Ekelgeruch ist ja bekanntlich eine sehr nahe. Und von manchen Naturvölkern werden, wie dies z. B. aus Java berichtet wird, Wanzen, die für uns einen höchst unangenehmen Geruch haben, mit Vorliebe gegessen oder zum Würzen von Speisen verwendet. Um wieviel mehr also müssen wir in der Beurteilung der Geruchs- bzw. Geschmackswirkung von Wanzen auf insektenfressende Tiere vorsichtig sein!

Heikertinger führte seine Versuche in der Weise durch, daß er einige wenige Arten typischer Stinkwanzen verschiedenen Insektenfressern, hauptsächlich Vögeln, vorsetzte, die -- worauf er besonderes Gewicht legt -- niemals ausgehungert waren. Neben Vögeln kamen auch Affen, Eidechsen, Frösche, Spinnen und räuberische Orthopteren zur Verwendung. Es ergab sich nun vor allem, daß Geruch und Färbung überhaupt nicht in jenem von den Trachthypothesen geforderten Zusammenhang stehen; das Versuchsmaterial erwies eher das Gegenteil, daß nämlich die -- für den Menschen! -- ekelhaft stinkenden Arten meist verbergend, unansehnlich, von den nicht stinkenden aber wenigstens einige grell gefärbt sind. Ferner ergab sich in den mehr als 200 Versuchen, daß der Wanzengestank die Insektenfresser nicht am Fraße hindert, sondern von ihnen gar nicht beachtet wird. Außer den direkten Beobachtungen bestätigen diese Tatsache auch die Mageninhaltsuntersuchungen zahlreicher Forscher an freilebend erlegten Vögeln, wonach die Wanzen einen sehr wesentlichen Bestandteil der normalen Vogelernährung bilden, also weder einen absoluten noch einen relativen Schutz durch ihre Stinkdrüsen genießen.

Relativ am meisten verschont blieben dagegen die grellfarbigen, wenn auch nicht stinkenden Arten, so daß eine schwache Auswahl nach der Färbung stattfindet. Doch kann die auffallende Färbung etwa der Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*) nach dem Verhalten der Feinde im Experiment weder als Schreckfärbung noch als Warnfärbung noch auch, da kein geschütztes Modell vorliegt, als Mimikry angesprochen werden. Das häufige Benehmen der Vögel solchen Formen gegenüber läßt sich vielmehr als „Erstauen, Mißtrauen, Befremden gegenüber dem auffällig Unbekannten“, das in der grellen Farbe liegt, bezeichnen. An Stelle der erwähnten komplizierten Prinzipien setzt Heikertinger das Prinzip der Ungewohnttracht, des Misoneismus, das ganz allgemein die zwanglose Erklärung für eine Ablehnung darstellt, soweit Ablehnung überhaupt nachzuweisen ist. Denn in der Mehrzahl der Fälle, z. B. dem des einmal überwundenen Befremdens, führen grelle Farben erfahrungsgemäß gar nicht zur Ablehnung. Die Bedeutung der Stinkdrüsen aber bleibt, nachdem die wissenschaftliche Unhaltbarkeit ihrer bisherigen Deutung dargetan ist, bis zur Stunde im Dunkel.

M. Dingler.

## Über eine „fremddienliche Zweckmäßigkeit“ bei Insekten und ihre kausale Analyse.

Hartig (1837) berichtet, daß *Lophyrus*-Larven, welche von *Tachina inclusa* angestochen sind, ihren Cocon nicht normal spinnen, sondern an einer Stelle ein Fenster freilassen, welches der Raupenfliege das Auskriechen nicht nur erleichtert, sondern überhaupt erst ermöglicht; denn diese Fliegenart ist die einzige, welche sich innerhalb des *Lophyrus*-Cocons verpuppt, während die anderen sich noch als Larven ausbohren und außerhalb des Wirtes ihre Tönnchen bilden. Gerade dadurch wird die Erscheinung besonders interessant. Es drängt sich die Vermutung auf, daß hier ein Fall von „fremddienlicher Zweckmäßigkeit“ (Becher) vorliegt. Prell sucht (im Biol. Zentralbl. 1923) den Vorgang mechanisch zu erklären. Er nimmt an, daß durch die dicke *inclusa*-Made

die Beweglichkeit der *Lophyrus*-Larve in einer Weise herabgesetzt wird, daß sie beim Spinnen nicht mehr alle Stellen des Cocons erreichen kann und das für den Platz des Fensters bestimmte Material an einer anderen Stelle (in Form eines schmalen Diaphragmas) abzugeben gezwungen ist. Dieses Resultat einer kausal-analytischen Betrachtungsweise läßt freilich, wie P. selbst hervorhebt, noch die Frage offen, ob man hier von einer fremddienlichen Zweckmäßigkeit sprechen darf oder nicht. Er ist der Ansicht, daß in dieser Richtung nie eine Entscheidung zu fällen sein wird, da es sich bei der Bewertung der beschriebenen Erscheinung letzten Endes um grundsätzliche Verschiedenheiten der Weltanschauung handelt. Gewiß. Doch würde ich den Punkt, bis zu welchem die Analyse einer mechanischen Kausalität führt, weniger eine Wegscheide, als einen Meilenstein nennen, bei welchem die eine der beiden Weltanschauungen Halt macht. Nur wer ihn zu überschreiten vermag, gelangt an das Problem der selbstdienlichen Zweckmäßigkeit.

M. D.

## Aus Russland.

### Der Pflanzenschutz.

Unter diesem Titel erscheint seit Oktober 1924 in Leningrad eine neue, der angewandten Entomologie und Phytopathologie gewidmete, Zeitschrift. Dieselbe ist das offizielle Organ des Ständigen Ausschusses Allrussischer Entomo-Phytopathologischer Kongresse und soll jährlich im Umfange von 16 Druckbogen in 6—8 Lieferungen erscheinen. Der Bezugspreis für Jahrgang 1924 beträgt für das Ausland 3½ Dollars. Bestellungen sind an den Sekretär W. Großmann, Mochovaja 40, Leningrad, Rußland, zu richten. Gleichzeitig ist der Abonnementsbetrag auf das Konto der Zeitschrift bei der Buchhandlung R. Friedländer & Sohn, Karlstraße 11, Berlin, NW. 6, zu verweisen.

Das Redaktionskollegium besteht aus 7 Entomologen, 2 Zoologen und 3 Mykologen, Verantwortlicher Redakteur ist N. N. Bogdanov-Katjkov.

Um den ausländischen Kollegen eine genauere Vorstellung über den Charakter der Zeitschrift zu geben, lassen wir weiter eine wörtliche Übersetzung des Inhaltsverzeichnisses von Nr. 1—2 folgen:

#### An die Leser.

#### Den Pflanzenschutz betreffende Verfügungen und Beschlüsse.

Reglement über die Organisation des Pflanzenschutzes in RSFSR. Verordnung des Volkskommissariats für Ackerbau vom 18. Dezember 1923, Nr. 120.

Auszug aus den Resolutionen des Allrussischen Malaria-Kongresses anlässlich der Vorträge, welche die Biologie der Mücke *Anopheles* berühren.

Auszug aus den Beschlüssen des VIII. Allrussischen Kongresses der Bakteriologen, Epidemiologen und Sanitätsärzte zu Leningrad am 20.—26. Mai 1924.

Chronik des Ständigen Ausschusses Allrussischer Entomo-Phytopathologischer Kongresse und seiner Institutionen.

W. J. Großmann. Bericht über die Tätigkeit des Bureaus Ausländischer Verbindungen des Ständigen Ausschusses Allrussischer Entomo-Phytopathologischer Kongresse von 1921 bis zum 1. Mai 1924.

Die Konferenz von Entomologen und Phytopathologen am Reichsinstitut für experimentelle Agronomie vom 12.—14. März 1923.

Berichte und Chronik zentraler und lokaler entomo-phytopathologischer Organisationen.

#### Chronik:

V. N. Lutshnik, Resultate der Bekämpfung von Massenschädlingen im Stavropoler Gebiete (Nord-Kaukasus) im Jahre 1924.



Die Tätigkeit der Abteilung für Angewandte Entomologie der Russischen entomologischen Gesellschaft (Leningrad) von 1922—1924.

Kurze Angaben über die Kurse (Institut) für Angewandte Zoologie und Phytopathologie an der Pflanzenschutz-Station des Nord-Gebietes (Leningrad).

Th. J. Jatzenko, Übersicht der Zuckerrübenfeinde in der östlichen Ukraine im Jahre 1923.

Organisationsfragen:

V. Th. Boldyrev, Zur Frage der Organisation des Schutzes russischer Forste gegen Schädlinge und Krankheiten.

Wissenschaftliche Mitteilungen:

N. M. Kulagin, Zur Frage der Bekämpfung von *Calandra granaria* L. in Getreidelagern.

B. M. Tichomirov, Verfahren und Apparat für die Injektion des Tracheensystems der Insekten.

N. O. Olenev, Zur Biologie von *Icodes ricinus* L. im Gouvernement Novgorod.

P. V. Zorin, Die Biologie von *Pionea forficatis* L.

Kleine Notizen:

A. Reichardt, Telegraphenpfosten als Fliegenfallen.

V. Redikortzev, Über Mehlmilben.

A. B., Die Exkursionstasche von A. Bondartzev.

A. R., *Panolis piniperda* im Gouvernement Vjatka.

A. R., *Anobium striatum* L.

Kritisch-bibliographische Abteilung.

Nager.

Insekten.

Pilze und Bakterien.

Pest.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß „Der Pflanzenschutz“ zurzeit die einzige russische Zeitschrift für angewandte Entomologie ist und dieselbe von der Redaktion sehr gerne im Tausch gegen ausländische entomologische Blätter versandt wird und zwar auch gegen solche, die nicht dem praktischen Pflanzenschutze gewidmet sind.

Da die mehrjährige Abgeschlossenheit Rußlands von der ganzen übrigen Welt sehr nachteilig auf die wissenschaftliche Tätigkeit der russischen Entomologen gewirkt hat, erlauben wir uns an die ausländischen Kollegen die Bitte zu richten, im Interesse der allgemeinen Sache mit der Redaktion erwähnter Zeitschrift in recht regen Meinungs- und Drucksachenaustausch treten zu wollen. —

W. Großmann (Leningrad).

## Neue Literatur.

Eingesandt seit Erscheinen des letzten Heftes.

- Alfken, J. D.**, Karl Pfankuch †. Mit einem Bild. — D. Ent. Zeit. 1924.
- Baranoff, N.**, Neue Dipteren aus Serbien. — Belgrad 1925.
- Bauer**, Die Umstellung des pfälzischen Weinbaus mit Rücksicht auf erhöhte Reblausgefahr. — Pfalzwein Nr. 15 u. 16. 1925.
- Bauer**, Schluß in der Reblaurassenfrage. — Wein u. Rebe. Nr. 11. (März) 1925.
- Bernard, Ch. und Menzel, R.**, Over *Dactylispa Manteroi* Gestr., een Bladboorder uit de Familie der Chrysomeliden, die op *Cinchona ledgeriana* voorkomt. — Cinchona I. 1924. Nr. 2.
- Blunck, Hans**, Die Überwinterung von *Gordius aquaticus* L. — Zool. Anz. 1924. Bd. LXI. Heft 11/12.
- Blunck, Hans**, Thysanopteren (Physopoden). — In: Sorauers Handbuch für Pflanzenkrankheiten. Bd. IV.
- Börner, C.**, Die neuen Forschungen zur Reblaurassenfrage. — Deutsche Weinbau. 1925. Nr. 1—5.
- Börner, C., und Thiem, H.**, Über die Natur neuzeitlicher Reblausbekämpfungsmittel. — Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt. 1925. 43. Bd. Heft 4.
- Bogdanov-Katjikov, N. N.**, Rede, gehalten auf der Jahressitzung des Konseils der Kurse für angewandte Zoologie und Phytopathologie am 16. Okt. 1923. — Leningrad 1924.
- Brelje, Robert von der**, Die Anhangsorgane des weiblichen Geschlechtsganges der Stechmücken (Culiciden). — Zool. Anz. Bd. LXI.
- Bresslau, E.**, Ein einfacher, für hydrobiologische, zoologische und botanische Zwecke geeigneter Apparat zur Messung der Wasserstoffkonzentration. — Arch. f. Hydrobiologie. 1925. Bd. XV.
- Bugnion, E.**, L'Oecophylle de Ceylan (*Oecoph. smaragdina* F.). — Bull. Soc. zool. de France. Paris 1924. XLIX. 35 S. 13 Abb.
- Bugnion, E.**, Mantes et Empuses. — Mem. Soc. vaudoise Sc. Nat. 1923. Nr. 5. 60 S. 37 Abb.
- Bugnion, E.**, Le sac infrabuccal et le pharynx des Fourmis. — C. r. seanc. Soc. Biol. 1924. XCI.
- Bugnion, E.**, L'élevage du ver buisant provençal *Phausis Delarouxeei* Duv. — Bull. Biol. de la France et de la Belg. T. LVIII.
- Bugnion, E.**, Les organes buccaux de la Scolie *Scolia bifasciata* Rossi. I. u. II. — Bull. Soc. ent. Suisse, T. XIII. 6. u. 7. fasc. 1923 u. 24.
- Bugnion, E. et du Buysson, H.**, Le *Platysyllus castoris* Ritz. — An. Sc. Nat. Zool. 10<sup>e</sup> Serie, Tome VII. Paris 1924. 46 S. 24 Abb.
- Colorado**, Fifteenth Annual Report of the State Entomologist of Colorado for the Year 1923. June 1924.

**Défense des Plantes**, Bull. Bur. Perman. Congr. Entomo-Phytopath. Russie.  
Bd. I. Nr. 3—5 u. Nr. 6.

**Dingler, M.**, Mutterschaft und Nachkommen. Fürsorge bei den Insekten.  
— Natur. 1925. XVI.

**Dyckerhoff, Fr.**, Über die Beobachtungen an der Rübenblattwanze (*Piesma quadrata* Vieb.) und anderen Arten der Gattung *Piesma* im Jahre 1924.  
— Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes. 1925. Nr. 1.

**Eggers, Friedr.**, Zur Kenntnis der antennalen stiftführenden Sinnesorgane der Insekten. — Zeitschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere. 1924. Bd. II. 90 S. 38 Abb.

**Eggers, Friedr.**, Versuche über das Gehör der Noctuiden. — Zeitschr. vergl. Physiol. 1925. 2. Bd. Heft 4. 17 S. 1 Abb.

**Eggers, Friedr.**, Diopsiden aus Deutsch-Ostafrika (mit einem Nachwort über die Stielaugen der Diopsiden). — Zool. Jahrb. Abt. Syst. 1925. Bd. 49. 30 S. 1 bunte Taf.

**Eidmann, Herm.**, Vergleichend-anatomische Studien über die Pharynxmuskulatur der Insekten. — Zool. Anz. 1925. LXII.

**Eidmann, Herm.**, Beobachtungen über *Dioryctria splendidella* H. Sch. — Forstw. Centralbl. 1925.

**Eidmann, Herm.**, Das Mitteilungsvermögen der Ameisen. — D. Naturw. 1925. Jahrg. 13. Heft 7.

**Emden, Fr. van**, Bericht über die entomologische Überwachung der Speicher und Kulturen der Firma Caesar & Loretz, A.-G. im Jahre 1923. — Jahresbericht von Caesar & Loretz. 1924.

**Emden, Fr. van**, Zur Biologie von *Thorictodes Heydeni* Reitt. (Col. Thorictidae). — Treubia. 1924. Bd. VI. 7 S. 6 Abb.

**Faes, H. et Staehlin, M.**, La lutte contre les vers de la Vigne (*Conchyliis* et *Endemis*) de 1922—1924. — Ann. agric. Suisse. Berne 1925.

**Faes, H., Staehlin, M. et Brüderlein, J.**, La lutte contre nos phalènes hiemales. — Annuaire agric. Suisse 1924. — Berne 1924. 16 S.

**Feuerborn, H. J.**, Das Problem der segmentalen Gliederung des Insekenthorax. 3. Beitrag. — Zool. Anz. 1925. LXII.

**Frickhinger, H. W.**, Die Kleidermotten als Schädlinge des Haushaltes. — Der Kammerjäger. (April 1925.)

**Frisch, K. von**, Sinnesphysiologie und Sprache der Bienen. Berlin (Springer) 1924.

**Gram, Ernst og Rostrup, Sofie**, Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter. 1923. — Tidsskr. for Planteavl. Kopenhagen 1924.

**Grassi, Battista**, Twenty-Five Years after a chronicle of the discoveries relating to the mode of transmission of human Malaria. — Parasitology. 1924. Bd. XVI. Nr. 4.

**Gruhl, K.**, Paargewohnheiten der Dipteren. — Zeitschr. f. wiss. Zool. 1925. CXXII. Bd. 74 S.

**Harrer**, Anbau von Exoten. — Forstw. Centralbl. 1925.

**Hase, Albr.**, Die Flohplage (Menschen- und Hundefloh) — Der Kammerjäger. 1924. 3. Jahrg. Nr. 6.

**Herold, Werner**, Die Asseln Pommerns und der Pommerschen Küstengewässer. — Abhandl. u. Berichte Pommersch. Nat.-Ges. 1925. V.

**Johannsen, O. A.**, Eye structure in normal and eye-mutant *Drosophila*s. — Jour. Morph. and Physiol. Philadelphia 1924. Bd. 39. Nr. 2. Dez. 1924.

**Jordan, K. H. G.**, Die tierischen Schädlinge des Gemüse-, Obst- und Blumengartens und ihre Bekämpfung. Leipzig (Oskar Leiner) 1922. 266 S. 87 Abb.

**Jordan, K. H. G.**, Die tierischen Schädlinge. Ein Lehrbuch für den naturkundlichen Unterricht und zum Selbststudium. Leipzig (Oskar Leiner) 1922. 176 S. 77 Abb. Preis 2 M.

**Kalshoven, L. G. E.**, Het vak „Boschbescherming. Boschbouwkund. — Tijdschr. Tectona. 1923. XVI.

**Kalshoven, L. G. E.**, Zoologische Bijdragen. Teil I—VIII. — Ebenda. 1922—24.

**Kalshoven, L. G. E.**, Schade doorhout-boeboek, speciaal in verband met de Theecultuur. — Handeling. Theecongres. Batavia 1924.

**Kalshoven, L. G. E.**, Boeboek-Aantastingen bij Hevea Boomen. (Shotholboress of Hevea). — Arch. Rubbercultuur. Buitenzorg 1924. VIII Nr. 6.

**Kalshoven, L. G. E.**, Aanteekeningen over Enkele Kina-Insecten (Notes on a new pests of Cinchona). — Meded. Inst. Plantenziekten Nr. 65. 1924.

**Kemner, N. A.**, Studier öfver Jordlopporna (Erdflöhe). II. Teil. — Medd. Nr. 252 Centralanst. Entom. avdel. Nr. 41. Stockholm 1923.

**Kemner, N. A.**, Krusbärsstekeln (*Pteronius ribesii* Scap.) — Ebenda. Nr. 265 (Nr. 43). Stockholm 1924. Mit 13 Textabb. u. 7 Tabellen.

**Kemner, N. A.**, Über die Lebensweise und Entwicklung des angeblich myrmecophilen oder termitophilen Genus *Trochoideus* (Col.). — Tijdschr. Entom. 1924.

**Kemner, N. A.**, De svenska betodlingarnas fiender bland insekterna och de lägre djuren. — Smaskrifter Centralanstalten Nr. 4. Stockholm 1924.

**Kemner, N. A.**, Zur Kenntnis der Staphyliniden-Larven I. — Entom. Tidskr. 1925. Heft 1. (2 Tafeln.)

**Kemner, N. A.**, *Litomastix aestivalis* Mercet en ny parasitstekel kläckt i Sverige ur *Hadena monoglypha*. — Entom. Tidskr. 1925.

**Kemner, N. A.**, Larva termitovorax (eine merkwürdige parasitische Fliegenlarve, die im Kopfe von Termitensoldaten lebt, und durch die Verunstaltung desselben Veranlassung zur Aufstellung eines besonderen Termiten-Genus mit 2 Arten gegeben hat). — Arkiv för Zool. 1925. Bd. 17 A. Nr. 29.

**Kemner, N. A.**, Zwei neue chinesische Termiten aus der Sammelausbeute der Kalthoffschen Expedition nach China 1921—22. — Ebenda. Bd. 17 A. Nr. 28.



- Kirkpatrick, F. W.**, Notes on the Fungus *Rhizopus nigricans* Ehr., in relation to Insect Pests of the Cotton Plant in Egypt. — Ministry of Agricult. Egypt. Bull. Nr. 54. 28 S.
- Klimesch, Jos.**, Eichensterben in Jugoslawien. — Allg. Forst- u. Jagdzeitg. Wien 1924 (14. Nov.).
- Klöck, Zur Lösung der Nonnenbekämpfungsfrage auf biologischem Wege.** — Forstw. Centralbl. 1925.
- Kozikowski, A.**, Biologisches über den Borkenkäfer *Phloeosinus thujae* Perris. — Bull. Entom. Pologne. T. I. 1922. (Polnisch mit deutschem Resumé.)
- Kozikowski, A.**, The uncommon feeding of the bark-beetle (*Pityopht. micrographus* L.). — Ebenda. (Polnisch mit engl. Resumé.)
- Kozikowski, A.**, Ipidologische Notizen aus Polen. — Ebenda. T. IV. 1925. (Polnisch mit deutschem Resumé.)
- Kozikowski, A.**, Einige Probleme aus der Biologie des Maikäfers. — Ebenda. (Polnisch mit deutschem Resumé.)
- Lengerken, H. von**, Coleopteren II. — Biol. der Tiere Deutschlands. Berlin 1924.
- Loos, Kurt**, Kainit gegen Nonne. — Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung. 15. Febr. 1925.
- Loos, Kurt**, Einige Ergebnisse, welche die Nonnenepidemie in Böhmen gezeitigt hat. — Ebenda. 1. Nov. 1924.
- Mangold, Otto**, Die Bedeutung der Keimblätter in der Entwicklung. — Die Naturw. 1925. 13. Jahrg. Heft 11.
- Martini, E.**, Bei bionomischen und physiologischen Daten Temperaturangaben nicht vergessen! — Zool. Anz. Bd. LIX.
- Martini, E.**, Über jugoslawische Anophelen mit besonderer Berücksichtigung der Frage der misanthropen Rassen. — Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene. 1924. Bd. 28.
- Martini, E.**, Was ist *Phlebotomus el ghor* H. v. Schroetter? — Ebenda. 1924. Bd. 28.
- Menzel, R.**, Over de in *Helopeltis* parasitierende Sluipwesp. — De Thee. Dez. 1924. 5. Jahrg. Nr. 24.
- Menzel, R.**, *Helopeltis* en andere Theevijanden. — Handel. Theecongres 1924.
- Menzel, R.**, Over Spinnen- en Sluipwespen-Cocons en een Parasiet der Cacao-*Helopeltis*. — De Thee. Sept. 1924. 5. Jahrg. Nr. 2.
- Minkiewicz, St.**, La repartition de *Schizoneura lanigera* Hausm. sur le territoire de l'ancien Royaume Polonais. — Mem. Inst. nat. Polon. d'écon. rur. a Pulawy. 1922. (Polnisch mit franz. Resumé.)
- Minkiewicz, St.**, Massenhaftes Auftreten von *Plusia gamma* L. im Jahre 1922 im Wilno-Distrikt. — Bull. Entom. Pologne. I. II. 1923. (Polnisch mit deutsch. Resumé.)
- Minkiewicz, St.**, Les parasites des champs et des jardins, observés a Pulawy et dans les alentours en 1919. — Mem. Inst. nat. Polonais d'économie rur. a Pulawy. T. I. 1921.

- Mississippi**, The quarterly Bulletin of the State Plant Board of Mississippi.  
— Jan. 1925. Bd. 4. Nr. 4.
- Mokizecki, Z.**, Biologisches über *Phytometra (Plusia) gamma* L. — Bull.  
entom. d. 1. Pologne. T. II. 1923.
- Mokizecki, Z.**, Report of the Institute of Forest Protection and Entomology (Skierniewice-Poland) Year 1922/23. — Skierniewice 1923.  
(Polnisch mit engl. Resumé.)
- Mordwilko, A.**, On the theory of plant lice migration. — Compt. rend.  
Acad. Sc. Russie 1924.
- Morstatt, H.**, Entartung, Altersschwäche und Abbau bei Kulturpflanzen,  
insbesondere der Kartoffel. — Naturw. u. Landw. Freising. München  
1925. Heft 7.
- New York**, New York State College of Forestry at Syracuse University.  
Technical Publikations Nr. 17. June 1924. 336 S. 14 Taf. (Haupt-  
inhalt: Blackman and Stage, On the Succession of Insects living in  
the bark and wood of Dying, dead and decaying Hickory.)
- Prell, H.**, Beiträge zur Kenntnis der Honigbiene. I—III. — Märk.  
Bienenzeit. 1924.
- Prell, H.**, Forstschädliche Laufkäfer (I). — Forstw. Centralbl. 1924.  
67—73. 4 Abb.
- Prell, H.**, Das Ausschlüpfen des Seidenspinners aus dem Kokon. — Naturw.  
Korresp. Bd. II. (Heft 9/10.)
- Prell, H.**, Roßameisen (*Camponotus*) als Eichentriebschneider. — Silva  
1924.
- Prell, H.**, Zur Biologie der Blattschaber (*Cionini*) I. — Zool. Anz. 1925.
- Prell, H.**, Dasselbe II (Der Entwicklungsgang des Eschenblattschabers).  
— Silva 1925. Nr. 3.
- Prell, H.**, Die biologischen Gruppen der deutschen Rhynchitiden. —  
Zool. Anz. 1924.
- Prell, H.**, Ameisen als Schutz gegen Raupenfraß. — Silva 1925. Nr. 7.
- Prinz, J.**, Beiträge zur Biologie und Bekämpfung der Rebschädlinge und  
zur künstlichen Befruchtung der Reben. (Mit 6 Diagrammen u. 14 Abb.)  
— Tiflis 1925. 118 S.
- Richmond, R. G.**, Wintering Bees in Colorado. — Color. Agr. College  
Circ. Nov. 1924. Nr. 45.
- Rostrup, Sofie**, Kornets Blomsterflue (*Hylemyia coarctata*). — Flugblatt.  
Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. 111. Medd. Juli 1924.
- Rostrup, Sofie**, Kornets Blomsterflue (*Hylemyia coarctata*) i Danmark  
1903—1923. — Tidsskr. for Planteavl. Kopenhagen 1924. 46 S.
- Rump, L.**, Die wichtigsten der im Jahre 1924 beobachteten Krankheiten  
und Beschädigungen im Obst- und Gemüsebau. — Der westdeutsche  
Landwirt. 1. Mai 1923.
- Ružička, Jaroslav**, Die neuesten Erfahrungen über die Nonne in Böhmen.  
— Centralbl. f. d. g. Forstw. 1924. Heft 1/3 u. 4/6.



- Ružička, Jaroslav**, Kainit gegen die Nonne. — Sudetendeutsche Forst- u. Jagdzeitung. 1. Januar 1924.
- Sedlacek, W.**, Über Nonnen- und Borkenkäferbekämpfung. — Blätter aus dem Walde. Wien 1924. Nr. 2/3.
- Seidel, Friedrich**, Die Geschlechtsorgane in der embryonalen Entwicklung von *Pyrrhocoris apterus* L. — Zeitschr. f. Morph. u. Ökolog. der Tiere. 1924. I. Bd. 3. Heft. 75 S. 39 Abb.
- Seiff, W.**, *Hyllobius abietis* L. in stehenden jungen Weymouthskiefern. — Forstw. Centralbl. 1925.
- Schneider-Orelli, O.**, Über die Reblausrassenfrage. — Deutscher Weinbau. 1925.
- Spessivtseff, Paul**, Grankottmätarna (*Eupithecia abietaria* Götze und *strolilata* Hb., zwei Schädlinge in Fichtenzapfen). — Medd. Stat. Skogsförsöksanstalt. 1924. Heft 21. Nr. 7.
- Speyer, W.**, Die Kirschblütenmotte, *Argyresthia ephippiella* F. — Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst. 1924. Nr. 12.
- Stahel**, Een onschadelijke Bessenboeboek (*Stephanoderes* spec.) van de Liberia-Kaffie in Suriname. — Meded. van het Depart. van Landbouw, Nijverheid en Handel in Suriname. 1925. Nr. 19.
- Steiner, A.**, Temperaturmessungen in den Nestern der Waldameise (*Formica rufa* var. *rufa pratensis* For.) und der Wegameise (*Lasius niger* L.) während des Winters. — Mitt. Nat. Ges. Bern 1925. Heft 1.
- Takahashi, Ryoichi**, *Aphididae* of Formosa. Part 3. Report Nr. 10 (July 1924). — Dep. of Agr. Gov. Res. Institute Formosa, Japan. 121 S. 10 Taf.
- Thiem, Th.**, Um die Gestaltung des deutschen Pfropfrebenbaues als Mittel zur Bekämpfung der Reblaus. Eine Entgegnung an Weinbaudirektor Bauer. — „Wein u. Rebe“. 1924. Nr. 8. (44 S.)
- Thiem, H.**, Die Prüfung von Mitteln zur direkten Bekämpfung der Reblaus. — Arb. Biol. Reichsanst. 1925. (13. Bd.) Heft 4.
- Titschack, Erich**, Untersuchungen über den Temperatureinfluß auf die Kleidermotte (*Tineola biselliella* Hum.). — Z. wiss. Zool. 1925. Bd. 124. 36 S.
- Titschack, Erich**, Untersuchungen über das Wachstum, den Nahrungsverbrauch und die Eierzeugung. 1. *Carausius (Dixippus) morosus*. Z. f. wiss. Zool. 1924. 123. Bd. 55 S.
- Trägårdh, Ivar**, Trägnagare-Studier. (Anobienstudien). — Medd. Stat. Skogsförsöksanst. 1924. Heft 21. Nr. 8. 27 S. 16 Abb.
- Tullgren, Alb.**, Aphidologische Studien II. — Medd. Nr. 280 Centralanst. f. försöksvasendet. Stockholm 1925. 70 S. 41 Abb.
- Wahl, Bruno**, Bericht über die Tätigkeit der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien in den Jahren 1921–1923. — Wien 1924. 48 S.
- Wichmann, H. E.**, Die forstliche Bedeutung der Schnellkäferlarven. — Allg. Forst- u. Jagdzeitg. Wien 1924. S. 249.

- Wichmann, H. E.**, Bemerkenswerte Nadelholzbäume. — Blätter aus dem Walde. Wien 1924. Nr. 1 u. 2/3.
- Wichmann, H. E.**, Über die geographische Verbreitung der Ipiden (Col.) (I. Das Material von Dr. Fahringer, Wien). — Zool. Anz. LXI. (1924). S. 14—18.
- Wolff und Krauß**, Die Krankheiten der Forleule und ihre prognostische Bedeutung. — Breslau (Heger-Verlag W. G. Korn). 1925. 102 S.
- Woroniecka, Janina**, The pests of agriculture, observed in the districts of Lublin and of Kielce in 1924. — Mem. Inst. nation. Polon. d'econ. rur. a Pulawy. T. V. 1924. (Polnisch mit engl. Résumé.)
- Woroniecka, Janina**, Observations on the appearance of the Hessian fly (*Mayetola destructor* Say) in Pulawy and its surroundings in 1925. — Mem. Inst. nation. Polon. d'econom. rur. a Pulawy. T. IV. 1923. (Polnisch mit engl. Résumé.)
- Woroniecka, Janina**, The pests of agriculture, observed in Pulawy and its surroundings in 1923. — Ebenda. (Polnisch mit engl. Résumé.)
- Zolk, K.**, Zur Biologie von *Paracodrus apterogynus* Halid. (Elateriden-Parasit). — Tartu Ülikooli Entom. Katsejaama teadaanded. Tartu (Dorpat) 1924. Nr. 5. 10 S. 6 Abb.
- Zolk, K.**, Einiges neue aus der Biologie von *Agriotes obscurus* L. — Tartu Ülikooli Entom. Katsejaama teadaanded. 1924. Nr. 4. 12 S. 4 Abb.
- Zweigelt, J.**, Der gegenwärtige Stand der Klosterneuburger Züchtungen (Herbst 1924). — Wien 1925.
- Zweigelt, J.**, Züchtungswesen im Gartenbau. — Verh. allgem. österr. Gartenbautagung. 1924.
-